V

Second œuvre et équipements

V.10

Règles de calcul

V.100 GÉNÉRALITÉS RELATIVES À LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE DES BÂTIMENTS

V.100.1 Organisation générale de la réglementation

1 Code de la construction et de l'habitation

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Décret n° 2006-592 du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, *JO* du 25 mai 2006.

DOCUMENTATION

– *« Réglementation thermique 2005 – Des bâtiments confortables et performants »*, CSTB – DGUHC.

La réglementation thermique des bâtiments est prévue par les articles suivants du Code de la construction et de l'habitation :
– L. 111-9 : constructions neuves ;
– L. 111-10 : bâtiments ou parties de bâtiments existants faisant l'objet de travaux ;
– L. 131-4 : installations consommant de l'énergie.
Pour la partie réglementaire, elle est prévue par les articles :
– R. 111-6 et R. 111-7, relatifs aux équipements de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation ;
– R. 111-20, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, introduit par le décret n° 2006-592 du 24 mai 2006 ;
– R. 111-21, relatif aux critères permettant de bénéficier du dépassement du coefficient d'occupation des sols prévu à l'article L. 128-1 du Code de l'urbanisme ;
– R. 131-25 et suivants, relatif aux bâtiments faisant l'objet de travaux de rénovation (voir dossier V.102).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-6. Tout logement compris dans un bâtiment d'habitation au sens de l'article R. 111-1-1 doit pouvoir être chauffé et pourvu d'eau chaude sanitaire moyennant une dépense d'énergie limitée, selon les conditions prévues par les dispositions de l'article R. 111-20.
Les équipements de chauffage du logement permettent de maintenir à 18 °C la température au centre des pièces du logement. Ils comportent des dispositifs de réglage automatique du chauffage qui permettent notamment à l'occupant d'obtenir une température inférieure à 18 °C.

Art. R. 111-7. Les dispositions de l'article R. 111-6 sont applicables à tous les projets de construction ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée postérieurement au 1er juin 2001.
[...]

Art. R. 111-20-I. Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments doivent être construits et aménagés de telle sorte qu'ils respectent des caractéristiques thermiques minimales ainsi que les conditions suivantes :
1° La consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, la ventilation, la climatisation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux doit être inférieure ou égale à la consommation conventionnelle d'énergie de référence de ce bâtiment et, pour certains types de bâtiments, à une consommation maximale ;
2° Pour certains types de bâtiments, la température intérieure conventionnelle atteinte en été doit être inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence.

II. Un arrêté [du 24 mai 2006 (art. V.100.2/2)] du ministre chargé de l'énergie et du ministre chargé de la construction et de l'habitation fixe, en fonction des catégories de bâtiments :
1° Les caractéristiques thermiques minimales ;
2° La méthode de calcul de la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment ;
3° Les bâtiments pour lesquels la consommation conventionnelle d'énergie ne doit pas être supérieure à une consommation maximale ;
4° Pour les bâtiments visés au 3°, la valeur de la consommation maximale ;
5° Les bâtiments pour lesquels la température intérieure conventionnelle atteinte en été ne doit pas être supérieure à une température intérieure conventionnelle de référence ;
6° Pour les bâtiments visés au 5°, la méthode de calcul de la température intérieure conventionnelle atteinte en été ;
7° Les caractéristiques thermiques de référence pour le calcul de la consommation conventionnelle d'énergie de référence et de la température intérieure conventionnelle de référence atteinte en été ;
8° Les conditions particulières d'évaluation de la performance thermique des systèmes ou projets de construction pour lesquels, en raison de leur spécificité, les caractéristiques thermiques, minimales ou de référence, ou les méthodes de calcul ne sont pas applicables ;
9° Les conditions d'approbation des procédés et solutions techniques de construction, d'aménagement et d'équipement permettant de regarder comme remplies les conditions définies au I ;
10° Les modalités de transmission des données utilisées pour ces calculs et communiquées à leur demande aux personnes habilitées visées à l'article L. 151-1.
III. Un arrêté [du 3 mai 2007 (art. V.101.1/2)] du ministre chargé de l'énergie et du ministre chargé de la construction et de l'habitation détermine les conditions d'attribution à un bâtiment du label « haute performance énergétique ».
IV. Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux bâtiments et parties de bâtiment dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12 °C et aux constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation de moins de deux ans.

Art. R. 111-21. Pour pouvoir bénéficier du dépassement du coefficient d'occupation des sols prévu à l'article L. 128-1 du Code de l'urbanisme, le pétitionnaire du permis de construire doit justifier que la construction projetée respecte les critères de performance énergétique définis par le label « haute performance énergétique » mentionné à l'article R. 111-20 du présent code ou s'engager à installer des équipements de production d'énergie renouvelable de nature à couvrir une part minimale de la consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment au sens du même article R. 111-20.
Les équipements pris en compte sont ceux qui utilisent les sources d'énergie renouvelable mentionnées à l'article 29 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique [voir article V.101.1/2]. [...]
Un arrêté [du 3 mai 2007 (art. V.101.1/3)] conjoint des ministres chargés de la construction et de l'énergie détermine les modalités d'application du présent article. Il fixe notamment la part minimale que doit représenter la production d'énergie renouvelable dans la consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment et définit les critères de performance correspondant à chaque type ou catégorie d'équipements de production d'énergie renouvelable.

2 Réglementation thermique RT 2005

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

DOCUMENTATION

– Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Limites d'application de la RT 2005 », *CSTB*, avril 2009.

■ **Réglementation thermique des bâtiments neufs.** L'arrêté prévu au II de l'article R. 111-20 du Code de la construction et de l'habitation est l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (voir point clé V.100.2 et dossier V.101). Il définit les exigences thermiques pour l'ensemble des bâtiments neufs (habitations ou autres), à l'exception de ceux cités au IV de l'article R. 111-20 du Code de la construction et de l'habitation.
Ces exceptions sont précisées à l'article 1 de l'arrêté et dans la fiche « Limites d'application de la RT 2005 ».

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 1er. [...] Les dispositions du présent arrêté ne s'appliquent pas :
– aux bâtiments et parties de bâtiment dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12 °C ;
– aux constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation de moins de deux ans ;
– aux bâtiments d'élevage ainsi qu'aux bâtiments ou parties de bâtiments qui, en raison de contraintes liées à leur usage, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air et nécessitant de ce fait des règles particulières.

■ **Réglementation thermique des bâtiments existants.** Introduite par le décret n° 2007-363 du 19 mars 2007, la réglementation thermique des bâtiments existants distingue :
– les opérations de réhabilitation importantes, prévues à l'article R. 131-26 du Code de la construction et de l'habitation et soumises à une RT globale (art. V.102.1/2) ;
– les ouvrages ou équipements mis en place ou remplacés lors d'opérations limitées, prévus à l'article R. 131-28 du même Code et soumises à une RT dite par éléments (art. V.102.1/3).

3 Code du travail

RÉGLEMENTATION

– Code du travail.

Les dispositions essentielles spécifiques aux locaux affectés au travail sont contenues dans les articles R. 4223-13, R. 4223-14 et R. 4228-28 du Code du travail.

Code du travail

Art. R. 4223-13. Les locaux fermés affectés au travail sont chauffés pendant la saison froide.
Le chauffage fonctionne de manière à maintenir une température convenable et à ne donner lieu à aucune émanation délétère.

Art. R. 4223-14. La température des locaux annexes, tels que locaux de restauration, locaux de repos, locaux pour les travailleurs en service de permanence, locaux sanitaires et locaux de premiers secours, obéit à la destination spécifique de ces locaux.

Art. R. 4228-28. Les équipements et caractéristiques des locaux affectés à l'hébergement doivent permettre de maintenir la température intérieure à 18 °C au moins et d'éviter les condensations et les températures excessives. (...)

V.100.2 Définitions

1 Zones climatiques d'hiver et d'été

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Huit zones climatiques (H1a, H1b, H1c, H2a, H2b, H2c, H2d et H3) sont définies dans l'annexe I de l'arrêté du 24 mai 2006 (tab. V.100.2-1 et fig. V.100.2-1).

Tab. V.100.2-1. Zones climatiques (source : arrêté du 24 mai 2006, annexe I).

Département	Zone climatique
1 - Ain	H1c
2 - Aisne	H1a
3 - Allier	H1c
4 - Alpes-de-Haute-Provence	H2d
5 - Hautes-Alpes	H1c
6 - Alpes-Maritimes	H3
7 - Ardèche	H2d
8 - Ardennes	H1b
9 - Ariège	H2c
10 - Aube	H1b
11 - Aude	H3
12 - Aveyron	H2c
13 - Bouches-du-Rhône	H3
14 - Calvados	H1a
15 - Cantal	H1c
16 - Charente	H2b
17 - Charente-Maritime	H2b
18 - Cher	H2b
19 - Corrèze	H1c
2A - Corse-du-sud	H3
2B - Haute-Corse	H3
21 - Côte-d'Or	H1c
22 - Côtes-d'Armor	H2a
23 - Creuse	H1c
24 - Dordogne	H2c
25 - Doubs	H1c
26 - Drôme	H2d
27 - Eure	H1a
28 - Eure-et-Loir	H1a
29 - Finistère	H2a
30 - Gard	H3
31 - Haute-Garonne	H2c
32 - Gers	H2c
33 - Gironde	H2c
34 - Hérault	H3
35 - Ille-et-Vilaine	H2a
36 - Indre	H2b
37 - Indre-et-Loire	H2b
38 - Isère	H1c
39 - Jura	H1c
40 - Landes	H2c
41 - Loir-et-Cher	H2b
42 - Loire	H1c
43 - Haute-Loire	H1c
44 - Loire-Atlantique	H2b
45 - Loiret	H1b
46 - Lot	H2c
47 - Lot-et-Garonne	H2c
48 - Lozère	H2d
49 - Maine-et-Loire	H2b
50 - Manche	H2a
51 - Marne	H1b

Département	Zone climatique
52 - Haute-Marne	H1b
53 - Mayenne	H2b
54 - Meurthe-et-Moselle	H1b
55 - Meuse	H1b
56 - Morbihan	H2a
57 - Moselle	H1b
58 - Nièvre	H1b
59 - Nord	H1a
60 - Oise	H1a
61 - Orne	H1a
62 - Pas-de-Calais	H1a
63 - Puy de dôme	H1c
64 - Pyrénées-Atlantiques	H2c
65 - Hautes-Pyrénées	H2c
66 - Pyrénées-Orientales	H3
67 - Bas-Rhin	H1b
68 - Haut-Rhin	H1b
69 - Rhône	H1c
70 - Haute-Saône	H1b
71 - Saône-et-Loire	H1c
72 - Sarthe	H2b
73 - Savoie	H1c
74 - Haute-Savoie	H1c
75 - Paris	H1a
76 - Seine-Maritime	H1a
77 - Seine-et-Marne	H1a
78 - Yvelines	H1a
79 - Deux-Sèvres	H2b
80 - Somme	H1a
81 - Tarn	H2c
82 - Tarn-et-Garonne	H2c
83 - Var	H3
84 - Vaucluse	H2d
85 - Vendée	H2b
86 - Vienne	H2b
87 - Haute-Vienne	H1c
88 - Vosges	H1b
89 - Yonne	H1b
90 - Territoire de Belfort	H1b
91 - Essonne	H1a
92 - Hauts-de-Seine	H1a
93 - Seine-Saint-Denis	H1a
94 - Val-de-Marne	H1a
95 - Val-d'Oise	H1a

2 Classes d'exposition des baies au bruit des infrastructures de transport

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Code de l'environnement.
- Arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996, dernière modification par arrêté du 17 avril 2009, *JO* du 20 avril 2009.
- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

DOCUMENTATION

- Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Classement au bruit des baies : BR1 BR2 BR3 », *CSTB*, janvier 2009.

■ **Définition des classes d'exposition au bruit.** Trois classes d'exposition des baies au bruit des infrastructures de transport, BR1, BR2 et BR3, sont définies et déterminées selon les modalités de l'annexe II de l'arrêté du 24 mai 2006.
La classe d'exposition d'une baie au bruit d'une infrastructure dépend :
- du classement de l'infrastructure de transports terrestres au voisinage de la construction, donné par un arrêté préfectoral pris en application du Code de l'environnement (art. R. 571-32 et suivants) et de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié ;
- de la situation de la baie par rapport à ces infrastructures ;
- de la situation du bâtiment par rapport aux zones A, B, C ou D du plan d'exposition au bruit de l'aéroport approuvé par un arrêté préfectoral pris en application des articles R. 147-5 à R. 147-11 du Code de l'urbanisme.

Arrêté du 24 mai 2006

Annexe II. [...]
Détermination de la classe d'exposition au bruit d'une baie d'un bâtiment
1. Selon la catégorie de l'infrastructure à proximité de laquelle est construit le bâtiment ou la partie de bâtiment, et dans la mesure où ce bâtiment est situé à une distance supérieure à la distance maximale de prise en compte des infrastructures de transport indiquée ci-après [tab. V.100.2-2], toutes ses baies sont alors en classe BR1 d'exposition au bruit.

Tab. V.100.2-2. Baies de classe BR1 (source : arrêté du 24 mai 2006, annexe II).

		Situation du bâtiment conduisant à un classement de ces baies en BR1
Catégorie de l'infrastructure de transports terrestres.	1	Distance supérieure à 700 m.
	2	Distance supérieure à 500 m.
	3	Distance supérieure à 250 m.
	4	Distance supérieure à 100 m.
	5	Distance supérieure à 30 m.
Aérodrome.		Hors zone du plan d'exposition au bruit.

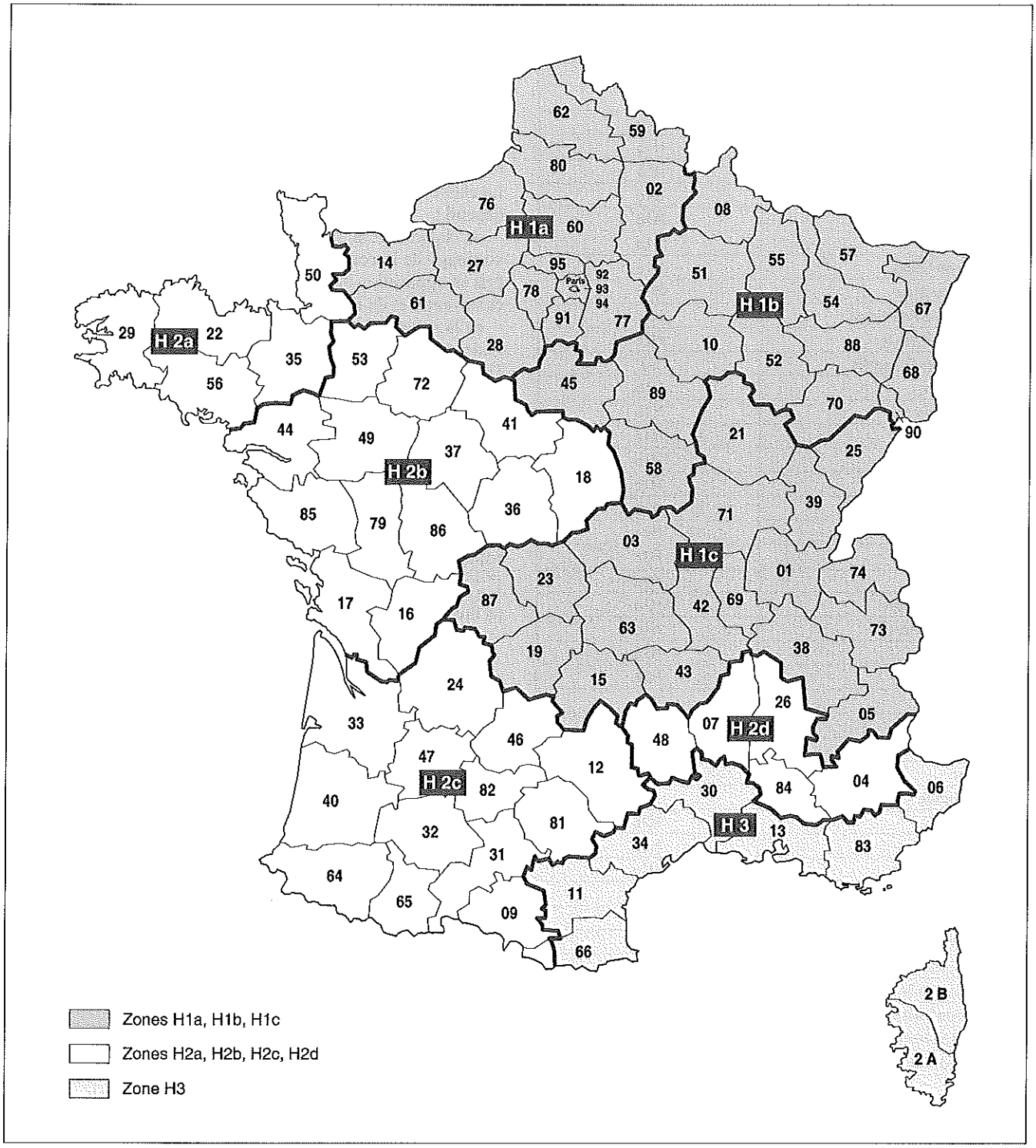
2. Dans les autres cas, la classe d'exposition de la baie est déterminée dans les tableaux donnés ci-après à partir, d'une part, des zones définies dans le plan d'exposition au bruit de l'aérodrome pour les bruits des transports aériens [tab. V.100.2-3] et, d'autre part, de la catégorie de l'infrastructure, la distance de l'infrastructure à la façade et de l'angle sous lequel elle est vue par la baie pour les infrastructures de transports terrestres [tab. V.100.2-4].
Dans le cas de plusieurs infrastructures, on retiendra la classe d'exposition au bruit la plus défavorable.
3. À défaut d'une détermination détaillée, la classe BR d'une baie d'une façade est la classe la plus élevée des baies de cette façade.

Tab. V.100.2-3. Classe d'exposition au bruit d'une baie à proximité d'un aérodrome (source : arrêté du 24 mai 2006, annexe II).

	Localisation du bâtiment dans le plan d'exposition au bruit de l'aérodrome				
	Zone A	Zone B	Zone C	Zone D	Hors zone
Toutes vues	BR3	BR3	BR3	BR2	BR1

REMARQUE *La fiche d'application « Classement au bruit des baies : BR1 BR2 BR3 » précise les modalités d'appréciation de la distance de la façade aux infrastructures terrestres.*

Fig. V.100.2-1. Zones climatiques : H1a, H1b, H1c, H2a, H2b, H2c, H2d et H3 (source : d'après l'arrêté du 24 mai 2006, annexe 1).



■ **Définition de la vue d'une infrastructure.** La définition de la vue d'une infrastructure depuis une baie est également précisée à l'annexe II de l'arrêté du 24 mai 2006 (fig. V.100.2-2 et fig. V.100.2-3).

Arrêté du 24 mai 2006

Annexe II. [...]

Définition d'un obstacle à l'exposition

Un obstacle à l'exposition est un masque à la propagation du bruit (bâtiment, écran, butte de terre...) ayant une altitude supérieure ou égale à celle de l'étage exposé considéré.

Lorsque l'obstacle est à plus de 250 mètres de la baie considérée et pour tenir compte de l'effet de courbure de la propagation du bruit (inversion thermique nocturne), on ajoute 10 mètres à l'altitude minimale nécessaire à la prise en compte de l'obstacle pour les locaux d'habitation.

Définition de la vue d'une infrastructure depuis une baie

La vue de l'infrastructure depuis une baie est définie comme suit :

Une vue directe s'entend pour une vue en plan de l'infrastructure de plus de 30 degrés après déduction des obstacles à l'exposition. C'est le cas des faces latérales d'un bâtiment sans masque.

Une vue partielle s'entend pour une vue horizontale de l'infrastructure inférieure à 30 degrés, après déduction des obstacles à l'exposition.

Tab. V.100.2-4. Classe d'exposition au bruit d'une baie à proximité d'une infrastructure terrestre (source : arrêté du 24 mai 2006, annexe II).

Catégorie de l'infrastructure	Distance de la baie à l'infrastructure de transport terrestre					
Catégorie 1	15 - 50 m	50 - 160 m	160 - 300 m	300 - 460 m	460 - 700 m	> 700 m
Catégorie 2	0 - 25 m	25 - 80 m	80 - 250 m	250 - 370 m	370 - 500 m	> 500 m
Catégorie 3		0 - 30 m	30 - 100 m	100 - 160 m	160 - 250 m	> 250 m
Catégorie 4		0 - 10 m	10 - 30 m	30 - 60 m	60 - 100 m	> 100 m
Catégorie 5			0 - 10 m	10 - 20 m	20 - 30 m	> 30 m
Vue de l'infrastructure depuis la baie						
Vue directe	BR3	BR3	BR3	BR2	BR2	BR1
Vue partielle	BR3	BR3	BR2	BR2	BR1	BR1
Vue masquée ou vue arrière	BR3	BR2	BR2	BR1	BR1	BR1
Vue arrière protégée	BR2	BR2	BR1	BR1	BR1	BR1
Vue sur cour fermée	BR2	BR1	BR1	BR1	BR1	BR1

Fig. V.100.2-2. Classement au bruit d'une baie - Détermination de la vue de l'infrastructure (source : Réglementation thermique des bâtiments neufs - Fiche d'application « Classement au bruit des baies : BR1 BR2 BR3 »).

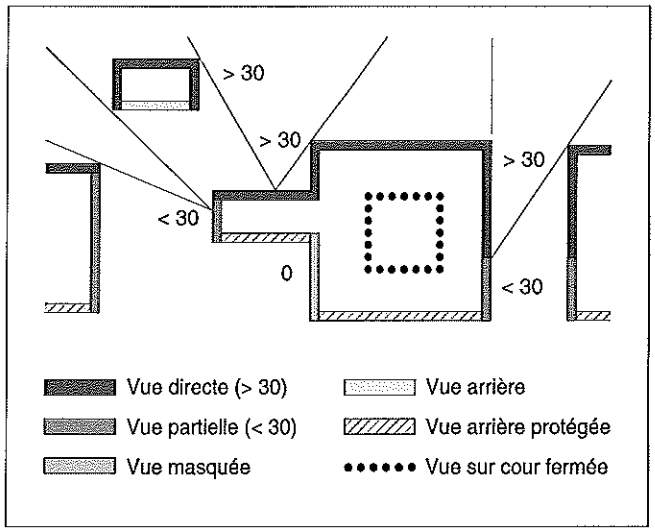
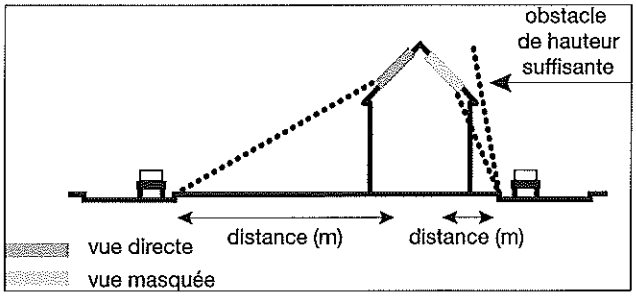


Fig. V.100.2-3. Classement au bruit d'une baie inclinée (source : Réglementation thermique des bâtiments neufs - Fiche d'application « Classement au bruit des baies : BR1 BR2 BR3 »).



Il y a une vue masquée de l'infrastructure lorsque l'infrastructure ne peut pas être vue, en tenant compte des obstacles à l'exposition, depuis la baie. Lorsque les obstacles à cette vue sont de hauteur insuffisante au sens de la définition donnée d'un « obstacle à l'exposition » pour constituer une « vue masquée », mais qu'ils permettent de supprimer toute vision directe de l'infrastructure, la vue est alors considérée comme partielle.
Une vue arrière s'entend pour la façade arrière du bâtiment.
Une vue arrière protégée s'entend pour une baie située en façade arrière éloignée du bâtiment et de toute façade en vis-à-vis qui serait directement exposée au bruit de l'infrastructure.
Une vue sur cour fermée s'entend pour une cour fermée sur ses quatre côtés, sans porche ou passage ouvert exposé au bruit.

3 Définitions conventionnelles

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ Consommation conventionnelle. La consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment est définie à l'article 4 de l'arrêté du 24 mai 2006.

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 4. La consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux s'exprime sous la forme d'un coefficient exprimé en kWh/m² d'énergie primaire, noté Cep. La surface prise en compte est égale à la surface de plancher hors œuvre nette au sens de l'article R. 112-2 du Code de l'urbanisme.
Ces coefficients sont calculés annuellement en adoptant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités de calcul définies dans la méthode de calcul Th-C-E approuvée par un arrêté du ministre chargé de la construction et de l'habitation et du ministre chargé de l'énergie.

■ Température intérieure conventionnelle. La température intérieure conventionnelle atteinte en été est définie à l'article 5 de l'arrêté du 24 mai 2006.

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 5. La température intérieure conventionnelle atteinte en été, notée T_{ic}, est la valeur maximale horaire en période d'occupation de la température opérative ; pour le résidentiel, la période d'occupation considérée est la journée entière. Elle est calculée en adoptant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique.
Les modalités de calcul de T_{ic} sont définies dans la méthode de calcul Th-C-E approuvée par un arrêté du ministre chargé de la construction et de l'habitation et du ministre chargé de l'énergie.

4 Terminologie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

L'annexe III à l'arrêté du 24 mai 2006 précise le sens des principaux termes utilisés dans la nouvelle réglementation thermique.

Arrêté du 24 mai 2006

Annexe III. Définitions
Altitude. L'altitude d'un bâtiment est celle de sa porte d'accès principale.

Baie. Une baie est une ouverture ménagée dans une paroi extérieure servant à l'éclairage, le passage ou l'aération.
Une paroi transparente ou translucide est considérée comme une baie.
Bâtiments accolés. Deux bâtiments sont dits accolés s'ils sont liés par des parois mitoyennes, c'est-à-dire dont les deux faces donnent sur des locaux chauffés d'au moins 15 mètres carrés pour les maisons individuelles et 50 mètres carrés pour les autres bâtiments.
Catégories CE1 et CE2. Un local est de catégorie CE2 s'il est muni d'un système de refroidissement et si l'une des conditions suivantes est respectée :
– simultanément, le local est situé dans une zone à usage d'habitation ou d'hébergement, ses baies sont exposées au bruit BR2 ou BR3 et le bâtiment est construit en zone climatique H2d ou H3 à une altitude inférieure à 400 mètres ;
– simultanément, le local est situé dans une zone à usage d'enseignement, ses baies sont exposées au bruit BR2 ou BR3 et le bâtiment est construit en zone climatique H2d ou H3 à une altitude inférieure à 400 mètres ;
– le local est situé dans une zone à usage de bureaux et ses baies sont exposées au bruit BR2 ou BR3 ou ne sont pas ouvrables en application d'autres réglementations ;
– le local est situé dans une zone à usage de bureaux et le bâtiment est construit soit en zones climatiques H1c ou H2c à une altitude inférieure à 400 mètres, soit en zones climatiques H2d ou H3 à une altitude inférieure à 800 mètres ;
– le local est situé dans une zone à usage de commerce ;
– le local est situé dans une zone à usage de spectacle ou de conférence ou de salle polyvalente ;
– le local est situé dans une zone à usage d'établissement sanitaire.
Les autres locaux sont de catégorie CE1.
Une zone ou une partie de zone est de catégorie CE2 si tous les locaux autres qu'à occupation passagère qu'elle contient sont de catégorie CE2. Elle est de catégorie CE1 dans les autres cas.
Éclairage général. L'éclairage général est un éclairage uniforme d'un espace sans tenir compte des nécessités particulières en certains lieux déterminés.
Fermeture. À l'exclusion des dispositifs qui ne réduisent pas les déperditions comme les grilles, les barreaux, les rideaux de magasin de vente, tout dispositif mobile, communément appelé volet, persienne ou jalousie, servant à fermer de l'extérieur l'accès à une fenêtre, une porte-fenêtre ou une porte est une fermeture.
Inertie quotidienne. L'inertie quotidienne est l'inertie utilisée pour calculer l'amortissement des températures intérieures sur une période de vingt-quatre heures.
Inertie séquentielle. L'inertie séquentielle est l'inertie utilisée en confort d'été pour calculer l'amortissement des températures intérieures sur une période de douze jours.
Local. Un local est un volume totalement séparé de l'extérieur ou d'autres volumes par des parois horizontales et verticales fixes ou mobiles.
Local chauffé. Un local est dit chauffé lorsque sa température normale en période d'occupation est supérieure à 12 °C.
Locaux servant à réunir de façon intermittente des personnes. Un local est défini comme servant à réunir de façon intermittente des personnes si les modalités d'utilisation du local sont aléatoires en termes d'occupation ou de non-occupation et en termes de nombre d'occupants. Les salles de réunion des bâtiments de bureaux, les salles de réunion publiques sont considérées comme appartenant à cette catégorie. Les salles de spectacle, les bureaux paysagers, les salles de restaurant ne sont pas considérés comme y appartenant.
Logement traversant. Un logement est dit traversant si, pour chaque orientation (verticale nord, verticale est, verticale sud, verticale ouest, horizontale), la surface des baies est inférieure à 75 % de la surface totale des baies.
Maison individuelle. Une maison individuelle est un bâtiment à usage d'habitation ne comprenant qu'un seul logement.
Masque proche. Un masque proche est un obstacle architectural au rayonnement solaire, lié au bâtiment étudié, tel que les tableaux des baies, les surplombs ou les débords latéraux.
Occupation discontinue, occupation continue. Un bâtiment, ou une partie de bâtiment, est dit à occupation discontinue s'il réunit les deux conditions suivantes :
– il n'est pas destiné à l'hébergement des personnes ;
– chaque jour, la température normale d'occupation peut ne pas être maintenue pendant une période continue d'au moins dix heures.
Les parties de bâtiment ou les bâtiments ne répondant pas à ces deux conditions sont dits à occupation continue.
Occupation passagère d'un local. Un local à occupation passagère est un local qui, par destination, n'implique pas une durée de séjour pour un occupant supérieure à une demi-heure. C'est le cas par exemple des circulations et des cabinets d'aisance. En revanche, une cuisine ou un hall comportant un poste de travail ne sont pas considérés comme des locaux à occupation passagère.
Orientations. L'orientation nord est toute orientation comprise entre le nord-est et le nord-ouest en passant par le nord, y compris les orientations nord-est et nord-ouest.
L'orientation est est toute orientation comprise entre le nord-est et le sud-est en passant par l'est, non compris les orientations nord-est et sud-est.
L'orientation sud est toute orientation comprise entre le sud-est et le sud-ouest en passant par le sud, y compris les orientations sud-est et sud-ouest.
L'orientation ouest est toute orientation comprise entre le sud-ouest et le nord-ouest en passant par l'ouest, non compris les orientations sud-ouest et nord-ouest.
Paroi verticale ou horizontale. Une paroi est dite verticale lorsque l'angle de cette paroi avec le plan horizontal est égal ou supérieur à 60 degrés ; elle est dite horizontale lorsque cet angle est inférieur à 60 degrés.
Paroi opaque thermiquement isolée. Une paroi opaque est dite thermiquement isolée si son coefficient de transmission thermique U n'est pas supérieur à 0,50 W/m².K.
Paroi transparente ou translucide. Une paroi est dite transparente ou translucide si son facteur de transmission lumineux (hors protection mobile éventuelle) est égal ou supérieur à 0,05. Dans le cas contraire, elle est dite opaque.
Plancher bas. Un plancher bas est une paroi horizontale dont seule la face supérieure donne sur un local chauffé.
Plancher haut. Un plancher haut est une paroi horizontale dont seule la face inférieure donne sur un local chauffé.
Un plancher sous comble non aménagé ou une toiture terrasse sont par exemple des planchers hauts.
Plancher intermédiaire. Un plancher intermédiaire est une paroi horizontale dont les faces inférieure et supérieure donnent sur un local chauffé.
Système de refroidissement. Un « système de refroidissement » est un équipement de production de froid par machine thermodynamique associé à des émetteurs de froid, destiné au confort des personnes.
Température intérieure. La température intérieure pour le calcul du coefficient Cep est la température d'air intérieur considérée comme uniforme dans la zone étudiée et égale à la température radiante moyenne. La température radiante moyenne étant la moyenne, pondérée par les surfaces de parois, des températures de surface intérieure des parois en contact avec l'air de la zone étudiée.
Température opérative. La température au sens de l'article R. 111-6 du Code de la construction et de l'habitation est la température opérative définie comme suit :
C'est la moyenne entre la température radiante moyenne et la température d'air de la zone étudiée considérée comme uniforme.
Vitrine. Une vitrine est une paroi vitrée réservée uniquement à l'exposition d'objets, de produits ou de prestations destinés à la vente.
Volume chauffé. Le volume chauffé est le volume délimité par les surfaces des parois prises en compte dans le calcul du coefficient Ubât.

V.101 CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES DES BÂTIMENTS NEUFS

V.101.1 Exigences réglementaires

1 Définition des exigences et méthodes de justification

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, dernière modification par décret n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 4 octobre 2003.
– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO ECSL*.
– Arrêté du 6 mai 2008, portant confirmation de l'approbation de la méthode de calcul Th-C-E prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments neufs ou des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 21 mai 2008.

Au regard du confort d'été, la réglementation thermique distingue deux catégories de locaux (voir art. V.100.2/4) :
– la catégorie CE2 correspond aux locaux équipés d'un système de refroidissement jugé indispensable en raison de leur usage, leur exposition au bruit ou la zone climatique dans laquelle ils sont construits ;
– la catégorie CE1 regroupe les autres locaux.
La réglementation impose de se conformer simultanément à trois exigences :
– une limitation des consommations d'énergie ($Cep \leqslant Cep_{réf}$ et $Cep \leqslant Cep_{max}$) ;
– une limitation de la température intérieure des locaux classés CE1 ($T_{ic} \leqslant T_{icréf}$) ;
– des performances minimales ou garde-fous.

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 8. On distingue deux catégories de locaux relativement au confort d'été et au refroidissement :
– les locaux, dits de catégorie CE1, pour lesquels les consommations de référence liées au refroidissement sont nulles et qui doivent respecter les exigences de l'article 9-1 (3°) ;
– les autres locaux, dits de catégorie CE2, pour lesquels les consommations de référence liées au refroidissement sont calculées selon les valeurs de référence du titre II. Ces locaux ne sont pas soumis aux exigences de confort d'été.
Les catégories CE1 et CE2 sont définies en annexe III [voir article V.100.2/4].

Art. 9-1. Est considéré comme satisfaisant à la présente réglementation thermique tout bâtiment neuf pour lequel le maître d'ouvrage est en mesure de montrer que sont respectées simultanément les conditions suivantes :
1° Le coefficient Cep du bâtiment est inférieur ou égal au coefficient de référence de ce bâtiment, noté « $Cep_{réf}$ », déterminé sur la base des caractéristiques thermiques de référence données dans le titre II du présent arrêté. Toutefois, jusqu'au 31 décembre 2007, le coefficient Cep des bâtiments autres que d'habitation de catégorie CE1 climatisés est inférieur ou égal au coefficient de référence de ce bâtiment, calculé en le considérant de catégorie CE2, diminué de 10 %.
2° Pour les bâtiments à usage d'habitation pour lesquels plus de 90 % de la surface est chauffée par une énergie autre que le bois, la consommation conventionnelle d'énergie pour le chauffage, le refroidissement et la production d'eau chaude sanitaire, exprimée en kWh/m² d'énergie primaire, est inférieure ou égale à un coefficient maximal Cep_{max}, déterminé selon les modalités précisées dans le titre II du présent arrêté.
3° Pour les zones ou parties de zones de catégorie CE1 et pour chacune des zones du bâtiment définies par son usage, la température T_{ic} est inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence de la zone notée « $T_{icréf}$ » et déterminée sur la base des caractéristiques thermiques de référence données dans le titre II du présent arrêté. Cette exigence peut également être satisfaite en considérant chacune des parties de zones du bâtiment pour lesquelles sont calculées tour à tour T_{ic} et $T_{icréf}$. Si le calcul conduit à une valeur de $T_{icréf}$ inférieure à 26 °C, $T_{icréf}$ est alors égale à 26 °C.
4° Les caractéristiques de l'isolation thermique des parois, des baies, des équipements de chauffage, de ventilation, d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage et des protections solaires sont au moins égales aux caractéristiques thermiques minimales définies au titre III du présent arrêté.
2. Sont réputés respecter la réglementation les bâtiments dont les produits de construction et la mise en œuvre sont conformes aux procédés et solutions techniques approuvés dans les conditions décrites au titre IV du présent arrêté.

REMARQUES

1. L'article 6 de l'arrêté du 24 mai 2006 précise que le maître de l'ouvrage doit pouvoir justifier toute valeur utilisée comme donnée d'entrée du calcul de Cep ou de T_{ic}. La justification de la valeur des caractéristiques thermiques des produits peut être apportée par référence aux normes et agréments techniques européens lorsque les produits sont soumis à l'application du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992. La valeur de la perméabilité à l'air du bâtiment peut être justifiée en adoptant une démarche de qualité de l'étanchéité à l'air selon les modalités définies dans l'annexe VII de l'arrêté. À défaut de pouvoir justifier une valeur de la caractéristique thermique d'un produit, la valeur à utiliser est précisée dans la méthode de calcul Th-C-E, approuvée par les arrêtés du 19 juillet 2006 et du 6 mai 2008.
2. L'article 81 de l'arrêté du 24 mai 2006 indique que si la méthode de calcul Th-C-E n'est pas applicable à un système ou à un projet de construction, une demande d'agrément du projet ou de la méthode de justification d'utilisation du système doit être adressée au ministre chargé de la construction et de l'habitation. Le contenu de cette demande est défini à l'annexe V de l'arrêté. A ainsi été agréé le mode de prise en compte dans la méthode Th-C-E :
– des chaudières à micro-cogénération à combustible liquide ou gazeux ;
– du système « Température® » de ventilation double-flux associé à une pompe à chaleur ;
– des appareils indépendants de chauffage à bois ;
– des appareils électriques individuels de production d'eau chaude sanitaire thermodynamique ;
– de la production d'eau chaude sanitaire indirecte, avec stockage, avec ou sans appoint, par une pompe à chaleur à absorption à chauffage direct au gaz ;
– du système « Héliopac » de production d'ECS par pompe à chaleur couplée à un compteur solaire non vitré ;
– du système « NAVAIR » de ventilation hybride ;
– du système « Power-Pipe » de récupération de la chaleur des eaux usées ;
– des gestions centralisées et automatisées des volets roulants ;
– des fenêtres pariétodynamiques.
3. L'article 83 de l'arrêté précise que les dispositions du § 3 de l'article 9-1 ainsi que celles du chapitre II du titre III ne sont pas applicables aux bâtiments nouveaux ou parties nouvelles de bâtiment dont la surface des baies est inférieure à 2 % de la surface de plancher créée.

2 Solutions techniques

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

– Arrêté du 30 novembre 2007, relatif à l'agrément de la solution technique ST 2007-001 relative au respect des exigences de confort d'été pour l'application de la réglementation thermique 2005, *JO* du 13 décembre 2007.
– Arrêté du 12 décembre 2007, relatif à l'agrément de la solution technique ST 2007-002 relative au respect des exigences de la réglementation thermique 2005 pour les maisons individuelles non climatisées, *JO* du 26 décembre 2007.
– Arrêté du 9 juin 2008, relatif à l'agrément de la solution technique ST 2008-001 relative au respect des exigences de la réglementation thermique 2005 pour les maisons individuelles méditerranéennes non climatisées, *JO* du 19 juin 2008.

L'arrêté du 24 mai 2006 (art. 78 à 80) indique les modalités d'agrément et d'utilisation des solutions techniques. Il précise notamment que le recours à une solution technique ne peut se faire qu'en utilisant la solution sous sa forme intégrale.
L'arrêté du 30 novembre 2007 agrée, sous le numéro ST 2007-001, une solution technique relative au respect des exigences de confort d'été de l'arrêté du 24 mai 2006.
L'arrêté du 12 décembre 2007 agrée, sous le numéro ST 2007-002, une solution technique applicable aux maisons individuelles non climatisées.
L'arrêté du 9 juin 2008 agrée, sous le numéro ST 2008-001, une solution technique pour les maisons individuelles méditerranéennes non climatisées.
Ces trois solutions techniques sont consultables auprès de la direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction. Leur agrément est rendu caduc par toute modification des exigences de la réglementation thermique dans leur domaine d'application, ou à compter des demandes de permis de construire déposées après le 1er septembre 2011.

REMARQUE *Les solutions ST 2007-001 et ST 2007-002 ont été élaborées par le CSTB ; la ST 2008-001 par le CETE Méditerranée.*

3 Label « haute performance énergétique »

Réglementation

– Code de la construction et de l'habitation.
– Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique, *JO* du 14 juillet et du 22 octobre 2005, dernière modification par loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, *JO* du 13 juillet 2010.
– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Arrêté du 3 mai 2007, relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « haute performance énergétique », *JO* du 15 mai et rectificatif du 8 septembre 2007.
– Circulaire n° 5.102/SG du 28 septembre 2005, relative au rôle exemplaire de l'État en matière d'économie d'énergie, non publiée au *JO*.

Documentation

– *Certification Qualitel – Référentiel millésime 2008*, dernière mise à jour janvier 2010 – www.cerqual.fr.
– « Quelles solutions pour des bâtiments de bureaux climatisés à moins de 100 kWh/m². Guide des solutions pratiques », *Cahier du CSTB* n° 3588 V2, mars 2008.
– « Quelles solutions pour des établissements de santé climatisés à moins de 100 kWh/m². Guide des solutions pratiques », *Cahier du CSTB* n° 3622, avril 2008.

Le label « haute performance énergétique » prévu à l'article R. 111-20 du Code de la construction et de l'habitation (voir art. V.100.1/1) atteste d'un niveau de performance énergétique globale d'un bâtiment supérieur à l'exigence réglementaire et du respect de modalités minimales de contrôle. Ce label comporte 5 niveaux, définis par l'arrêté du 3 mai 2007.

Arrêté du 3 mai 2007

Art. 2. Le label « haute performance énergétique » comporte cinq niveaux :
1° Le label « haute performance énergétique, HPE 2005 », correspondant à une consommation conventionnelle d'énergie au moins inférieure de 10 % à la consommation conventionnelle de référence définie à l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé [article V.101.1/1].
En outre, pour les bâtiments à usage d'habitation visés au quatrième alinéa de l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé, la consommation conventionnelle d'énergie est inférieure au moins de 10 % au coefficient maximal Cep_{max} défini au quatrième alinéa de l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé [article V.101.1/1].
2° Le label « très haute performance énergétique, THPE 2005 », correspondant à une consommation conventionnelle d'énergie au moins inférieure de 20 % à la consommation conventionnelle de référence définie à l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé.
En outre, pour les bâtiments à usage d'habitation visés au quatrième alinéa de l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé, la consommation conventionnelle d'énergie est inférieure au moins de 20 % au coefficient maximal Cep_{max} défini au quatrième alinéa de l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé.
3° Le label « haute performance énergétique énergies renouvelables, HPE EnR 2005 », correspondant aux spécifications du 1° et à l'une des conditions suivantes :
– la part de la consommation conventionnelle de chauffage par un générateur utilisant la biomasse est supérieure à 50 % ;
– le système de chauffage est relié à un réseau de chaleur alimenté à plus de 60 % par des énergies renouvelables.
4° Le label « très haute performance énergétique énergies renouvelables et pompes à chaleur, THPE EnR 2005 », correspondant à une consommation conventionnelle d'énergie inférieure au moins de 30 % au coefficient de référence de ce bâtiment, noté $Cep_{réf}$ définie au deuxième alinéa de l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006.
En outre, pour les bâtiments à usage d'habitation visés au quatrième alinéa de l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé, la consommation conventionnelle d'énergie est inférieure au moins de 30 % au coefficient maximal Cep_{max} défini au quatrième alinéa de l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé.
De plus, une des six conditions suivantes doit être satisfaite :
– le bâtiment est équipé de panneaux solaires assurant au moins 50 % des consommations de l'eau chaude sanitaire et la part de la consommation conventionnelle de chauffage par un générateur utilisant la biomasse est supérieure à 50 % ;
– le bâtiment est équipé de panneaux solaires assurant au moins 50 % des consommations de l'eau chaude sanitaire et le système de chauffage est relié à un réseau de chaleur alimenté à plus de 60 % par des énergies renouvelables ;
– le bâtiment est équipé de panneaux solaires assurant au moins 50 % de l'ensemble des consommations de l'eau chaude sanitaire et du chauffage ;
– le bâtiment est équipé d'un système de production d'énergie électrique utilisant les énergies renouvelables assurant une production annuelle d'électricité de plus de 25 kWh/m² Shon en énergie primaire ;
– le bâtiment est équipé d'une pompe à chaleur dont les caractéristiques minimales sont données en annexe 4 ;
– pour les immeubles collectifs et pour les bâtiments tertiaires à usage d'hébergement, le bâtiment est équipé de panneaux solaires assurant au moins 50 % des consommations de l'eau chaude sanitaire.
5° Le label « bâtiment basse consommation énergétique, BBC 2005 » :
a) Pour les bâtiments à usage d'habitation, la consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux est inférieure ou égale à une valeur en kWh/m²/an d'énergie primaire qui s'exprime sous la forme :

$$50 \times (a + b)$$

La valeur du coefficient « a » est donnée dans le tableau ci-après en fonction des zones climatiques définies dans l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé [tab. V.101.1-1] :
La valeur du coefficient « b » est donnée [dans le tableau V.101.1-2] en fonction de l'altitude du terrain d'assiette de la construction.
b) Pour les bâtiments à usages autres que d'habitation, la consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux est inférieure ou égale à 50 % de la consommation conventionnelle de référence définie à l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé.

Tab. V.101.1-1. Valeur du coefficient « a » (source : arrêté du 3 mai 2007, art. 2).

Zones climatiques	Coefficient « a »
H1-a, H1-b	1,3
H1-c	1,2
H2-a	1,1
H2-b	1
H2-c, H2-d	0,9
H3	0,8

Tab. V.101.1-2. Valeur du coefficient « b » (source : arrêté du 3 mai 2007, art. 2).

Altitude	Coefficient « b »
⩽ 400 m	0
> 400 m et ⩽ 800	0,1
> 800 m	0,2

c) Exclusivement pour ce label, le coefficient de transformation en énergie primaire de l'énergie bois pour le calcul des consommations conventionnelles d'énergie primaire est pris, par convention, égal à 0,6.

Art. 3. Les énergies renouvelables et systèmes performants pris en compte dans le présent arrêté sont les énergies renouvelables définies par l'article 29 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique et, sous les conditions de l'annexe 4, les pompes à chaleur performantes.

Art. 4. Le label « haute performance énergétique » est délivré uniquement à un bâtiment ayant fait l'objet d'une certification portant sur la sécurité, la durabilité et les conditions d'exploitation des installations de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de climatisation et d'éclairage ou encore sur la qualité globale du bâtiment. [...]

REMARQUES

1. Les sources d'énergie renouvelables définies par l'article 29 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 sont les énergies éolienne, solaire, géothermique, houlomotrice, marémotrice et hydraulique ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz.

2. La circulaire n° 5.102/SG du 28 septembre 2005 indiquait que, en 2008, 80 % des constructions nouvelles de l'État devrait respecter le label HPE, contre 20 % en 2005.

■ **Label Effinergie.** Le label Effinergie est la marque de promotion du label BBC 2005. Les objectifs de consommation maximale en énergie primaire sont de :
– moins de 50 kWh/m² par an pour les usages pris en compte dans la RT 2005, pour les constructions nouvelles en secteur résidentiel (cette valeur étant modulée d'un coefficient 0,8 à 1,3 selon les régions, conformément au tableau V.101.1-2) ;
– 50 % de la consommation RT 2005 pour le tertiaire neuf.

■ **Certification Qualitel.** L'association Qualitel, organisme certificateur accrédité par le Cofrac, délivre une « Certification Qualitel » destinée à valoriser la qualité et les performances techniques d'un projet de logements neufs.
Cette certification est attribuée à un programme dont chaque logement obtient une note minimale de 3, attribuée selon un barème défini dans le référentiel, pour chacun des sept critères analysés :
• deux critères relatifs au confort acoustique :
– acoustique intérieure ;
– acoustique extérieure ;
• deux critères relatifs au confort thermique et à la performance énergétique :
– thermique d'été ;
– niveau de consommation conventionnelle d'énergie ;
• un critère relatif à la qualité des équipements :
– plomberie sanitaire ;
• deux critères relatifs aux économies de charge :
– durabilité de l'enveloppe ;
– conception économe en charges.
La certification Qualitel comporte cinq déclinaisons destinées à valoriser les performances du projet sur certains aspects spécifiques, dont l'énergie avec les options Haute Performance Énergétique HPE_{2005}, HPE EnR_{2005}, $THPE_{2005}$ et THPE EnR_{2005} et l'option BBC Effinergie.
Les quatre options Haute Performance Énergétique de la certification et l'option BBC Effinergie sont décernées à un programme dont chaque logement obtient :
– la note 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 ou 5.3 (respectivement pour les niveaux HPE_{2005}, HPE EnR_{2005}, $THPE_{2005}$ et THPE EnR_{2005} et l'option BBC Effinergie) dans la rubrique TH – niveau de consommation conventionnelle d'énergie ;
– la note minimale 3 dans les six autres rubriques.
Les notes des rubriques TE et TH sont attribuées en fonction des niveaux d'évaluation des différentes sous-rubriques qui les composent, conformément au tableau V.101.1-3 et au tableau V.101.1-4.

Tab. V.101.1-3. Cotation globale de la rubrique « Thermique d'été » (source : d'après le référentiel de la certification).

	Évaluation du logement
Note 1	Une des baies du logement ne peut obtenir la note 2
Note 2	Toutes les baies du logement obtiennent au moins la note 2
Note 3	Toutes les baies du logement obtiennent au moins la note 3
Note 5	Toutes les baies du logement obtiennent la note 5

– L'obtention pour un logement de la note 2 correspond aux dispositions des exigences réglementaires de l'arrêté du 24 mai 2006 en matière de confort thermique d'été.
– Les notes attribuées à une baie sont définies dans le référentiel en fonction de la zone climatique, de la classe d'inertie quotidienne, du local, de l'inclinaison et de l'orientation de la baie, de son facteur solaire et de sa classe d'exposition au bruit.

■ **Guides techniques.** Le CSTB a publié deux guides techniques proposant des solutions pour atteindre des objectifs de consommation inférieure à 100 kWh/m² par an dans des bâtiments climatisés. Le premier (cahier n° 3588 V2) concerne les bâtiments de bureaux. Les solutions portent sur dix cibles : l'isolation des parois opaques, les caractéristiques des surfaces vitrées, l'orientation du bâti, les protections solaires, le renouvellement d'air neuf et l'équipement de ventilation, les équipements de bureautique, l'éclairage, le réseau de distribution, la production thermofrigorifique et les auxiliaires.
Le second guide concerne les établissements de santé. Les cibles de performances considérées sont l'isolation des parois opaques, les caractéristiques des surfaces vitrées, l'orientation, les protections solaires, la ventilation, les téléviseurs, l'éclairage, le réseau de distribution, la production thermofrigorifique, l'eau chaude sanitaire et les auxiliaires.

4 Dépassement du coefficient d'occupation des sols

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 3 mai 2007 pris pour l'application de l'article R. 111-21 du Code de la construction et de l'habitation, relatif aux conditions à remplir pour bénéficier du dépassement de coefficient d'occupation des sols en cas de respect d'exigences de performance énergétique par un projet de construction, *JO* du 15 mai et rectificatif du 1er septembre 2007.

Tab. V.101.1-4. Cotation globale de la rubrique « Niveau de consommation conventionnelle d'énergie » (source : d'après le référentiel de certification Qualitel).

Évaluation globale	
Note 1	Aucune disposition pour l'obtention des notes 2, 3, 4 ou 5 n'est satisfaite
Note 2	– Le coefficient Cep du bâtiment où est situé le logement étudié est inférieur ou égal au coefficient $Cep_{réf}$ de ce même bâtiment ($Cep \leqslant Cep_{réf}$) – L'exigence définie à l'article 9.1.2 de l'arrêté du 24 mai 2006 est satisfaite
Note 3	– $Cep \leqslant Cep_{réf}$ – Une des dispositions complémentaires du § TH6.1 ainsi que la disposition complémentaire du § TH6.2 sont satisfaites – Fourniture des étiquettes Énergie et Émission GES (voir fig. V.102.2-1 et fig. V.102.2-2)
Note 4.1	– Exigences nécessaires à l'obtention du label HPE_{2005} – Dispositions complémentaires et fourniture des étiquettes *idem* ci-dessus
Note 4.2	– Exigences nécessaires à l'obtention du label HPE EnR_{2005} – Dispositions complémentaires et fourniture des étiquettes *idem* ci-dessus
Note 5.1	– Exigences nécessaires à l'obtention du label $THPE_{2005}$ – Dispositions complémentaires et fourniture des étiquettes *idem* ci-dessus
Note 5.2	– Exigences nécessaires à l'obtention du label THPE EnR_{2005} – Dispositions complémentaires et fourniture des étiquettes *idem* ci-dessus
Note 5.3	– Exigences du label Effinergie – Dispositions complémentaires et fourniture des étiquettes *idem* ci-dessus

– Dans tous les cas, les caractéristiques thermiques minimales de la RT2005 doivent être respectées.
– Pour les notes supérieures ou égales à 3, les dispositions propres aux maisons individuelles décrites au § TH9 sont satisfaites.

En application de l'article R. 111-21 du Code de la construction et de l'habitation (voir art. V.100.1/1), l'arrêté du 3 mai 2007 indique que, pour bénéficier du dépassement du coefficient d'occupation des sols prévu à l'article L. 128-1 du Code de l'urbanisme, les constructions de bâtiments doivent respecter les critères correspondant au label « Très haute performance énergétique – Énergies renouvelables et pompes à chaleur, THPE EnR 2005 » ou au label « Bâtiment basse consommation, BBC 2005 ».
Des critères moins contraignants sont toutefois définis, sous certaines conditions, pour les maisons individuelles comportant au plus deux logements.

Arrêté du 3 mai 2007

Art. 1. I. Pour bénéficier du dépassement du coefficient d'occupation des sols, les constructions de bâtiments soumis aux dispositions de l'article R. 111-20 du Code de la construction et de l'habitation doivent respecter les critères correspondant au label « Très haute performance énergétique – Énergies renouvelables et pompes à chaleur, THPE EnR 2005 » ou au label « Bâtiment basse consommation, BBC 2005 » définis par l'arrêté du 3 mai 2007 susvisé.
II. Toutefois, les maisons individuelles comportant au plus deux logements et pour lesquelles le propriétaire a, directement ou par l'intermédiaire d'un professionnel de la construction, entrepris la construction pour son propre usage peuvent bénéficier du dépassement du coefficient d'occupation des sols si elles répondent aux conditions suivantes :
1° La consommation conventionnelle d'énergie est inférieure au moins de 20 % à la consommation conventionnelle de référence définie à l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé, et inférieure au moins de 20 % au coefficient maximal Cepmax défini au quatrième alinéa de l'article 9 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé.
2° En outre, l'une des quatre conditions suivantes doit être satisfaite :
– soit la part de la consommation conventionnelle de chauffage par un générateur utilisant la biomasse est égale ou supérieure à 50 % ;
– soit le bâtiment est équipé d'un système de production d'énergie électrique utilisant les énergies renouvelables et assurant une production annuelle d'électricité de plus de 25 kWh/m² Shon en énergie primaire, cette production est calculée selon la méthode Th-CE telle qu'elle résulte de l'arrêté du 19 juillet 2006 susvisé.
Cette condition est réputée satisfaite si le bâtiment est équipé de capteurs photovoltaïques d'une surface supérieure ou égale à un dixième de la Shon ;
– soit la fourniture d'eau chaude est assurée par l'énergie solaire pour une valeur égale ou supérieure à 50 %, cette valeur est calculée selon la méthode Th-CE telle qu'elle résulte de l'arrêté du 19 juillet 2006 susvisé.
Cette condition est réputée satisfaite si la construction est équipée de capteurs solaires pour la fourniture d'eau chaude, de surface d'entrée supérieure ou égale à 3 m² par logement ;
– soit le bâtiment est équipé d'une pompe à chaleur dont les caractéristiques minimales sont données en annexe.

5 Étude de faisabilité des approvisionnements en énergie

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique, *JO* du 14 juillet et du 22 octobre 2005, dernière modification par loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, *JO* du 13 juillet 2010.
– Arrêté du 18 décembre 2007, relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine, *JO* du 23 décembre 2007.

Les articles R. 111-22 et suivants du Code de la construction et de l'habitation disposent que toute construction de bâtiment nouveau ou partie nouvelle de bâtiment ou toute opération de construction de bâtiments, dont la superficie hors œuvre nette totale nouvelle est supérieure à 1 000 m², doit faire l'objet, préalablement au dépôt de permis de construire, d'une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux.
Cette étude examine notamment :
– le recours à l'énergie solaire et aux autres énergies ;
– le raccordement à un réseau de chauffage ou de refroidissement collectif ou urbain, s'il existe à proximité du terrain d'implantation de l'immeuble ou de l'opération ;
– l'utilisation de pompes à chaleur et de chaudières à condensation ;
– le recours à la production combinée de chaleur et d'électricité.
L'arrêté du 18 décembre 2007 complète ces dispositions en précisant le contenu de l'étude de faisabilité et les variantes auxquelles le système d'approvisionnement en énergie pressenti doit au moins être comparé.

REMARQUES

1. Les énergies renouvelables sont celles mentionnées à l'article 29 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 (art. V.101.1/3).
2. Le contenu de l'étude de faisabilité est précisé à l'article R. 111-22-1 du Code de la construction et de l'habitation, les cas d'exemption à l'article R. 111-22.
3. Cette disposition est applicable aux bâtiments ou parties de bâtiments (ou aux opérations de construction de bâtiments) dont la date de dépôt de la demande de permis de construire est postérieure au 31 décembre 2007.

6 Diagnostic de performance énergétique

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 9 novembre 2006 portant approbation de diverses méthodes de calcul pour le diagnostic de performance énergétique en France métropolitaine, *B0 ECSL* du 10 décembre 2006.
- Arrêté du 21 septembre 2007, relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments neufs en France métropolitaine, *JO* du 28 décembre 2007.
- Arrêté du 7 décembre 2007, relatif à l'affichage du diagnostic de performance énergétique dans les bâtiments publics en France métropolitaine, *JO* du 20 décembre 2007.
- Arrêté du 6 mai 2008, portant confirmation de l'approbation de diverses méthodes de calcul pour le diagnostic de performance énergétique en France métropolitaine, *JO* du 17 mai 2008.

En vertu des articles L. 134-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation, un diagnostic de performance énergétique (DPE) doit être établi lors de la construction ou l'extension d'un bâtiment.
Il indique :
- la quantité d'énergie consommée ou estimée pour une utilisation standardisée du bâtiment ou de la partie de bâtiment ;
- une classification en fonction de valeurs de référence ;
- des recommandations destinées à améliorer cette performance ;
- à partir du 1er janvier 2013, les émissions de gaz à effet de serre de ce bâtiment.

Le contenu détaillé et les modalités de réalisation du diagnostic sont définis, en application des articles R. 134-2 et suivants du Code de la construction et de l'habitation, par l'arrêté du 21 septembre 2007 pour les bâtiments neufs. Celui-ci distingue :
- les maisons individuelles ;
- les bâtiments collectifs à usage principal d'habitation ;
- les bâtiments ou parties de bâtiments à usage principal autre que d'habitation.

Les arrêtés du 9 novembre 2006 et du 9 mai 2008 approuvent trois méthodes de calcul du DPE.

REMARQUES

1. L'article R. 134-1 du Code de la construction et de l'habitation précise que ce diagnostic n'est pas applicable :
- aux constructions provisoires ;
- aux bâtiments de moins de 50 m² ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel (hors locaux d'habitation) dans lesquels le chauffage, le refroidissement ou la production d'eau chaude pour l'occupation humaine produit une faible quantité d'énergie au regard de celle nécessaire aux activités économiques ;
- aux lieux de culte ;
- aux monuments historiques, classés ou inscrits ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiments non chauffés ou dont les seuls équipements fixes de chauffage sont des cheminées à foyer ouvert, et non refroidis ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiments résidentiels destinés à être occupés moins de 4 mois par an.
2. L'arrêté du 7 décembre 2007 définit les modalités d'affichage du diagnostic de performance énergétique dans les bâtiments publics.

7 Aides fiscales

RÉGLEMENTATION

- Code général des impôts.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 16 septembre 2005 pris en application de l'article 310-0-H de l'annexe II au Code général des impôts et modifiant l'annexe IV à ce code, *JO* du 18 septembre 2005.
- Arrêté du 19 novembre 2009 relatif aux modalités de justification du niveau élevé de performance énergétique pour la majoration des avances remboursables sans intérêt pour l'acquisition ou la construction de logements en accession à la propriété, *JO* du 29 novembre 2009.
- Instruction n° 6 C-1-10 du 6 janvier 2010, *BOI* n° 7 du 14 janvier 2010.

Exonération de taxe foncière. Le Code général des impôts (art. 1383-0 B *bis* et art. 315 *quaterdecies* de l'annexe III) dispose que les collectivités territoriales peuvent exonérer de la taxe foncière sur les propriétés bâties les constructions de logements neufs titulaires du label « bâtiment basse consommation énergétique BBC 2005 ».
Ce même Code (art. 1384 A) prévoit en outre que des constructions réalisées sous certaines conditions de financement peuvent bénéficier d'un allongement de la durée d'exonération de taxe foncière, à condition de respecter plusieurs critères de qualité environnementale. Deux de ces critères, définis à l'article 310-0-H de l'annexe II du Code, concernent l'énergie :
• la consommation conventionnelle d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire doit être inférieure de 8 % au moins à la consommation de référence ;
• la part de la consommation conventionnelle d'énergie réalisée au moyen d'un système utilisant des énergies renouvelables doit être supérieure :
- soit à 40 % de la consommation conventionnelle correspondant au chauffage de l'eau chaude sanitaire dans le cas d'immeubles ne comportant pas plus de deux logements et à 30 % dans les autres cas,
- soit à 15 % de la consommation conventionnelle totale correspondant au chauffage des parties privatives et des parties communes, à l'éclairage des parties communes et au chauffage de l'eau chaude sanitaire.

Les énergies renouvelables prises en compte sont précisées par l'arrêté du 16 septembre 2005.
L'articulation entre les différentes exonérations est précisée par l'instruction n° 6 C-1-10 du 6 janvier 2010.

Prêt à taux 0 L'article 244 *quater* J du Code général des impôts et l'article R. 318-34 du Code de la construction et de l'habitation prévoient que le prêt à zéro est majoré d'un montant maximum de 20 000 € pour les opérations portant sur la construction ou l'acquisition de logements neufs ou en l'état futur d'achèvement pour lesquels l'emprunteur peut justifier de l'obtention du label « Bâtiment basse consommation énergétique BBC 2005 ».
L'arrêté du 19 novembre 2009 précise les modalités de justification de l'obtention de ce label.

Autres mesures D'autres mesures existent en faveur des logements neufs à haut niveau de performance énergétique, telles que la majoration, prévue au l'article 199 *septvicies* du Code général des impôts et à l'article 46 AZA *octies* de l'annexe 3 au même code, de la réduction d'impôt sur le revenu pour les contribuables qui acquièrent ou construisent en 2011 et 2012, aux fins de location en résidence principale, un logement neuf bénéficiant du label BBC 2005.

V.101.2 Caractéristiques thermiques de référence

1 Caractéristiques thermiques du bâti

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ **Inertie.** L'inertie quotidienne de référence est une inertie moyenne au sens de la méthode de calcul Th-C-E. L'inertie séquentielle de référence est une inertie très légère.

■ **Surfaces et orientation des parois.**

□ Calcul de $T_{icréf}$. Pour le calcul de $T_{icréf}$, les surfaces et les orientations des baies de référence sont celles du projet.

□ Calcul de $Cep_{réf}$. Pour le calcul de $Cep_{réf}$, les surfaces et les orientations des baies de référence sont définies à l'article 12 de l'arrêté du 24 mai 2006 (tab. V.101.2-1 et tab. V.101.2-2).

Tab. V.101.2-1. Surface des baies de référence pour le calcul de $Cep_{réf}$ (source : arrêté du 24 mai 2006, art. 12).

Type de bâtiment ou de partie de bâtiment	Surface de baies prise en référence
Bâtiment à usage d'habitation	1/6 de la surface habitable, la surface de baies supérieure à ce seuil étant considérée comme une surface de parois opaques verticales.
Bâtiments à usage autre que d'habitation	- Surface totale des baies verticales, avec un maximum de 50 % de la surface totale de façade et, pour les bâtiments à usage d'hébergement ou à usage sanitaire avec hébergement, un minimum de 20 % de la surface de façade. - Surface des baies horizontales de référence limitée à 10 % maximum de la surface totale des planchers hauts. Les surfaces dépassant ces seuils sont considérées comme des parois opaques.

Tab. V.101.2-2. Orientation des baies de référence pour le calcul de $Cep_{réf}$ (source : arrêté du 24 mai 2006, art. 12).

Type de bâtiment	Orientation des baies de référence
Maisons individuelles	Baies verticales et orientées pour 20 % au nord, 20 % à l'est, 20 % à l'ouest et 40 % au sud
Autres bâtiments d'habitation	Baies verticales réparties également sur les quatre orientations.
Autres bâtiments	Baies verticales réparties également sur les quatre orientations.

□ Masques lointains. Les masques lointains pris en référence ont une hauteur au-dessus de l'horizon de 20 degrés. Les masques proches pris en référence sont nuls.

2 Isolation thermique

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ **Déperditions thermiques.** Les déperditions thermiques d'un bâtiment par transmission à travers les parois et les baies sont caractérisées par le coefficient moyen de déperdition par les parois et les baies du bâtiment, appelé $U_{bât}$, exprimé en W/m^2K, et déterminé dans la méthode de calcul Th-C-E.

■ **Déperditions thermiques de référence.** La valeur du coefficient $U_{bât}$ prise en référence, appelé coefficient moyen de référence de déperdition par les parois et les baies du bâtiment, noté $U_{bâtréf}$, s'exprime sous la forme suivante :

$$U_{bâtréf} = \frac{a_1 \cdot A_1 + a_2 \cdot A_2 + a_3 \cdot A_3 + a_4 \cdot A_4 + a_5 \cdot A_5 + a_6 \cdot A_6 + a_7 \cdot A_7 + a_8 \cdot l_8 + a_9 \cdot l_9 + a_{10} \cdot l_{10}}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7}$$

avec :
– A_1 : surface des parois verticales opaques, y compris les parois verticales des combles aménagés et les surfaces projetées des coffres de volets roulants non intégrés dans la baie, à l'exception des surfaces opaques prises en compte dans A_5, A_6 et A_7 ;
– A_2 : surface des planchers hauts et toitures autres que ceux pris en compte enA_3 ;
– A_3 : surface des planchers hauts donnant sur l'extérieur en béton ou en maçonnerie pour tout bâtiment, et surface des planchers hauts à base de tôles métalliques nervurées des bâtiments non résidentiels ;
– A_4 : surface des planchers bas ;
– A_5 : surface des portes, exception faite des portes entièrement vitrées ;
– A_6 : surface des fenêtres, des portes entièrement vitrées, des portes-fenêtres et des parois transparentes ou translucides des bâtiments non résidentiels ;
– A_7 : surface des fenêtres, des portes entièrement vitrées, des portes-fenêtres ou des parois transparentes et translucides des bâtiments résidentiels ;
– L_8 : linéaire de la liaison périphérique des planchers bas avec un mur ;
– L_9 : linéaire de la liaison périphérique des planchers intermédiaires ou sous comble aménageable avec un mur ;
– L_{10} : linéaire de la liaison périphérique avec un mur des planchers hauts en béton, en maçonnerie ou à base de tôles métalliques nervurées.
Les surfaces A_1 à A_7 et les linéaires L_8 à L_{10} sont déterminés à partir des dimensions intérieures des locaux, en ne prenant en compte que les parois ou liaisons donnant d'une part sur un local chauffé et, d'autre part, sur l'extérieur, un local non chauffé, le sol ou un vide sanitaire. La surface à prendre en compte pour les portes, les fenêtres et les portes-fenêtres est celle en tableau. Si la liaison périphérique d'un plancher se situe à la jonction d'un plancher intermédiaire avec un plancher bas ou un plancher haut, le linéaire à prendre en compte est respectivement L_8 ou L_{10}.
Les valeurs des coefficients a_1 à a_{10} sont données dans le tableau V.101.2-3 (fig. V.101.2-1).

3 Apports solaires et lumineux

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Tab. V.101.2-3. Valeur des coefficients a_1 à a_{10} (source : arrêté du 24 mai 2006, art. 16).

Coefficient a_i (W/m².K)	Zones H1, H2 et H3 > 800 m	Zone H3 ⩽ 800 m
a_1	0,36	0,40
a_2	0,20	0,25
a_3	0,27	0,27
a_4	0,27	0,36
a_5	1,50	1,50
a_6	2,10 (1)	2,30 (1)
a_7	1,80 (2)	2,10 (2)
a_8	0,40	0,40
a_9	0,55 pour les maisons individuelles 0,60 pour les autres bâtiments	
a_{10}	0,50 pour les maisons individuelles 0,60 pour les autres bâtiments (3)	

(1) 5,8 pour les vitrines et portes d'entrée servant à l'accès du public dans les bâtiments à usage autre que d'habitation, les lanterneaux, les exutoires de fumée et les ouvrants-pompiers.
(2) Pour les bâtiments d'habitation, correspond à des baies avec fermeture.
(3) 0,70 jusqu'au 31 décembre 2007.

■ **Calcul de $Cep_{réf}$.** Pour le calcul du coefficient $Cep_{réf}$, les baies sont équipées de protections mobiles telles que le facteur solaire et le taux de transmission lumineuse sont de 0,40 en position ouverte et 0,15 en position fermée.
Le facteur solaire de référence pour les parois opaques et les liaisons périphériques est de 0,01.

■ **Calcul de $T_{icréf}$.** Pour le calcul de $T_{icréf}$, le facteur solaire de référence des baies est défini en fonction de leur exposition au bruit, leur orientation et leur inclinaison, ainsi que de la zone climatique et de l'altitude (tab. V.101.2-4). Le facteur de transmission lumineuse de référence est pris égal au facteur solaire de référence.

Pour les locaux à usage d'habitation de catégorie CE1 situés en zone de bruit BR3, la référence est un logement traversant (voir art. V.100.2/4).
Le facteur solaire de référence pour les parois opaques et les liaisons périphériques est de 0,02.

4 Perméabilité à l'air

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

La perméabilité à l'air de l'enveloppe extérieure d'un bâtiment prise en référence est définie à l'article 15 de l'arrêté du 24 mai 2006.

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 20. La perméabilité à l'air sous 4 Pa de l'enveloppe extérieure d'un bâtiment prise en référence et rapportée à la surface de l'enveloppe est fixée de la manière suivante :
– 0,8 m³/(h.m²) pour les maisons individuelles ;
– 1,2 m³/(h.m²) pour les autres bâtiments d'habitation ou à usage de bureaux, d'hôtellerie, de restauration et d'enseignement ainsi que les établissements sanitaires ;
– 2,5 m³/(h.m²) pour les autres usages.
Pour les bâtiments comportant des zones d'usages différents, la valeur de référence est calculée en moyenne pondérée par les surfaces utiles des zones telles que définies dans la méthode de calcul Th-C-E.
La surface de l'enveloppe considérée dans le présent article est la somme des surfaces prises en compte pour le calcul de $U_{bât\text{-}réf}$ en excluant les surfaces des planchers bas (A_4).

5 Ventilation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Le système de ventilation de référence est défini aux articles 21 à 24 de l'arrêté du 24 mai 2006.

Arrêté du 24 mai 2006

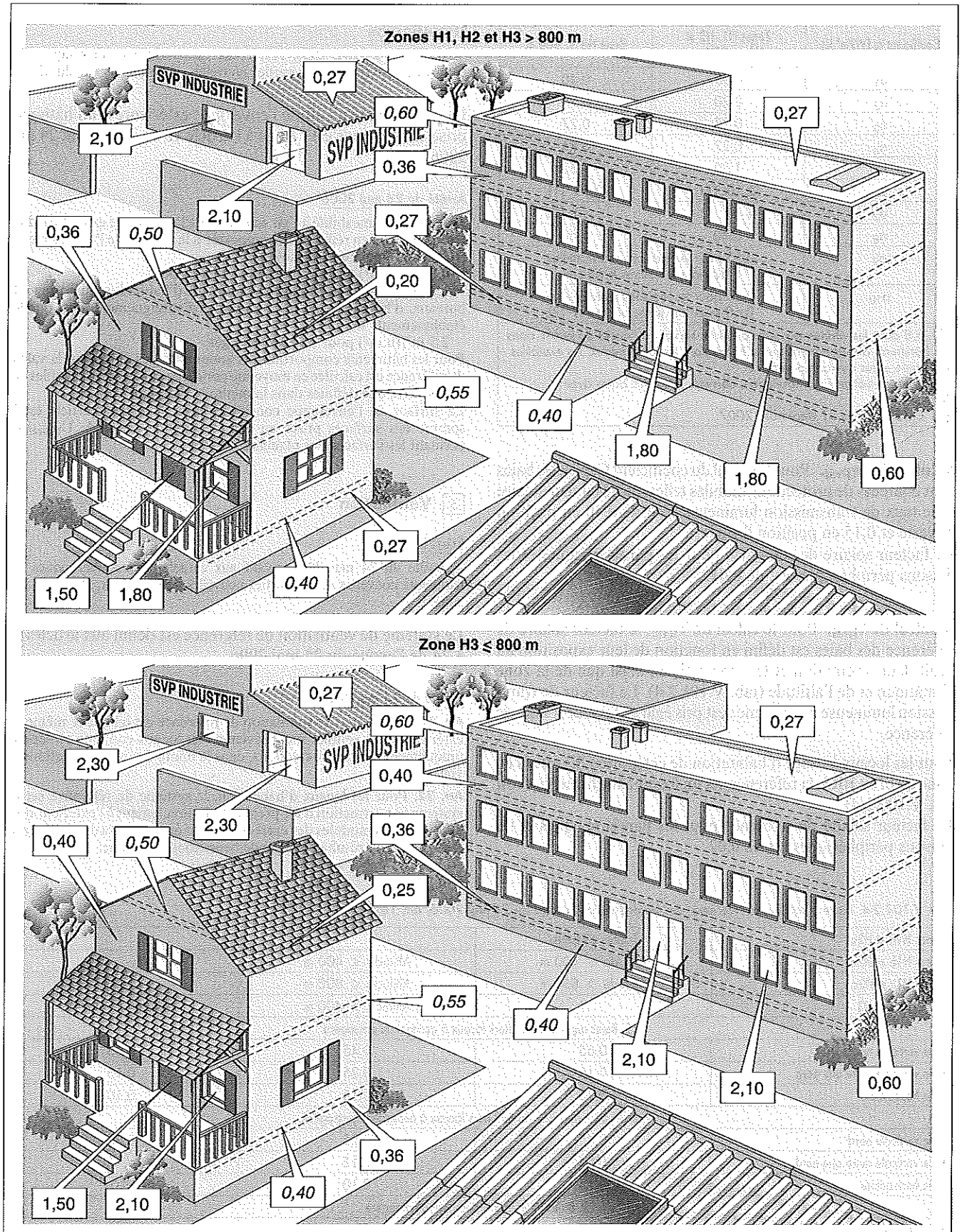
Art. 21. Le système de ventilation de référence est tel que le même air extérieur sert à ventiler successivement les locaux contigus ou séparés uniquement par des circulations, dans la limite des réglementations en vigueur.

Art. 22. Pour les locaux d'habitation, le système de référence est un système par extraction d'air prenant l'air directement à l'extérieur dont la somme des modules des entrées d'air est égale à 90 % de la valeur du débit maximal résultant des réglementations d'hygiène.

Tab. V.101.2-4. Facteur solaire de référence des baies (source : arrêté du 24 mai 2006, art. 18).

Zones H1a et H2a	Toutes altitudes		
Zones H1b et H2b	Altitude > 400 m	Altitude ⩽ 400 m	
Zones H1c et H2c	Altitude > 800 m	Altitude ⩽ 800 m	
Zones H2d et H3		Altitude > 400 m	Altitude ⩽ 400 m
1. Baies exposées BR1 hors locaux à occupation passagère			
Baie verticale nord	0,65	0,45	0,25
Baie verticale autre que nord	0,45	0,25	0,15
Baie horizontale	0,25	0,15	0,10
2. Baies exposées BR2 ou BR3 hors locaux à occupation passagère			
Baie verticale nord	0,45	0,25	0,25
Baie verticale autre que nord	0,25	0,15	0,15
Baie horizontale	0,15	0,10	0,0
3. Baies de locaux à occupation passagère			
Baie verticale	0,65	0,65	0,45
Baie horizontale	0,45	0,45	0,45

Fig. V.101.2-1. Caractéristiques thermiques de référence – Isolation thermique (source : d'après l'arrêté du 24 mai 2006).



Les valeurs indiquées en italique concernent des liaisons

Les débits à reprendre sont égaux aux débits minimaux résultant des réglementations d'hygiène majorés des coefficients de dépassement prenant en compte les incertitudes liées à la caractérisation des bouches et aux fuites du réseau aéraulique Cd égal à 1,1 et Cfres égal à 1,05.
Les bouches d'extraction situées en cuisine sont à deux débits et équipées d'un dispositif manuel de gestion du débit. Les autres bouches sont à débit fixe.
Les puissances de référence des ventilateurs Pventref sont de 0,25 watt par mètre cube et par heure de débit d'air. Cette valeur est portée à 0,40 si le système installé est muni d'un filtre à l'insufflation de classe F5 à F9.
Les puissances sont calculées pour les débits d'hygiène majorés de 10 %.

Art. 23. Pour les locaux d'habitation chauffés par effet Joule, le système de ventilation de référence est un système de modulation des débits de ventilation permettant de réduire de 25 % les déperditions énergétiques dues à la ventilation spécifique, calculées sur la base des articles 21 et 22.
Pour les autres locaux d'habitation, le système de ventilation de référence est un système de modulation des débits de ventilation ou de récupération de chaleur permettant de réduire de 10 % les déperditions énergétiques dues à la ventilation spécifique calculées sur la base des articles 1 et 22.
Pour tous ces locaux, l'impact de la réduction des débits extraits sur le débit traversant due aux défauts d'étanchéité est pris en compte dans le calcul.

Art. 24. Pour les locaux à usage autre que d'habitation, le système de référence est un système par insufflation et extraction d'air sans échangeur de chaleur et sans préchauffage d'air neuf et dont les débits entrant et sortant sont égaux. Les débits à reprendre sont égaux aux débits minimaux résultant des réglementations d'hygiène majorés des coefficients de dépassement prenant en compte les incertitudes liées à la caractérisation des bouches et aux fuites du réseau aéraulique Cd égal à 1,25 et Cfres égal à 1,05.
Pour les locaux servant à réunir de façon intermittente des personnes, tels que définis en annexe III [voir art. V.100.2/4], le coefficient de réduction des débits Crdnr de référence est égal à 0,5.
Les puissances de référence des ventilateurs de soufflage et des ventilateurs d'extraction Pventref sont de 0,30 watt par mètre cube et par heure de débit d'air pour chaque type de ventilateur. Cette valeur est portée à 0,45 pour les ventilateurs de soufflage si le système installé est muni d'un filtre à l'insufflation de classe F5 à F9.
Les puissances sont calculées pour les débits d'hygiène majorés de 10 %.

6 Chauffage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ Chauffage à effet Joule. Conformément à l'article 25 de l'arrêté du 24 mai 2006, la consommation de référence pour un système de chauffage à effet Joule est calculée en considérant que :
– le système ne présente pas de pertes pour la génération, le stockage et la distribution de chauffage ;
– la programmation des intermittences du chauffage est assurée par un programmateur conforme aux normes ou avis techniques en vigueur prenant en compte la température intérieure, directement ou par un changement des points de consigne des régulations terminales, mais ne disposant pas de fonction d'optimisation ;
– le couple formé par l'émetteur et sa régulation a des variations spatiales de classe B et une variation temporelle de 0,9 K au sens de la méthode de calcul Th-C-E ;
– les pertes au dos des émetteurs sont nulles ;
– pour les locaux de catégorie CE1, les émetteurs ne sont pas équipés de ventilateurs, tandis que pour les locaux de catégorie CE2, ils sont équipés de ventilateurs en référence dont la puissance est de 2 W/m².

■ Autres systèmes de chauffage. Pour les autres systèmes, la consommation de référence pour le chauffage est calculée avec les hypothèses définies à l'article 26 de l'arrêté du 24 mai 2006.

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 26. Pour les systèmes de chauffage autres que ceux visés à l'article 25, la consommation de référence pour le chauffage est calculée avec les hypothèses ci-après.
1. Génération :
Pour les générateurs à combustible liquide ou gazeux, le système de référence présente les caractéristiques suivantes :
– les puissances nominales de chauffage Pn, exprimées en kW, sont celles utilisées pour le calcul de Cep ;
– la température minimale de fonctionnement est celle d'une chaudière basse température au sens de la méthode de calcul Th-C-E ;
– les performances sont données [dans le tableau V.101.2-5].

Tab. V.101.2-5. Performance des chaudières du système de référence (source : arrêté du 24 mai 2006, art. 26).

	Pn ⩽ 400 kW	Pn > 400 kW
Rendement PCI à pleine charge, en pourcentage, pour une température moyenne de l'eau dans la chaudière de 70 °C.	88,5 + 1,5.logPn (87,5 + 1,5.logPn jusqu'au 30 juin 2008).	92,4 (91,4 jusqu'au 30 juin 2008).
Rendement PCI à 30 % de charge, en pourcentage, pour une température moyenne de l'eau dans la chaudière de 40 °C.	88,5 + 1,5.logPn (87,5 + 1,5.logPn jusqu'au 30 juin 2008).	92,4 (91,4 jusqu'au 30 juin 2008).
Pertes à charge nulle, en pourcentage de Pn, pour un écart de température entre la température moyenne de l'eau dans la chaudière et la température ambiante égal à 30 °C.	1,75 - 0,55.logPn	0,32

Lorsque la chaufferie comporte plusieurs générateurs, les générateurs inutilisés sont isolés hydrauliquement.
La température de fonctionnement des générateurs est fonction de la température extérieure si la surface desservie par le générateur est supérieure à 400 mètres carrés. Sinon elle est fonction de la température intérieure.
Pour les générateurs à combustible solide utilisant le bois comme énergie, le système de référence est constitué d'un générateur de rendement PCI à pleine charge en pourcentage, pour une température moyenne de l'eau dans le générateur de 70 °C, de 47 + 6.logPn pour une puissance nominale Pn inférieure ou égale à 400 kW et de 62,6 au-delà.
Pour les générateurs thermodynamiques utilisant l'électricité, le coefficient de performance corrigé défini au sens de la méthode de calcul Th-C-E (COP corrigé) est de 2,45. Les autres caractéristiques sont celles définies par défaut dans la méthode de calcul Th-C-E.
Pour un système de chauffage relié à un réseau de chauffage urbain, les composants de la sous-station de référence sont isolés avec un produit de catégorie 2 pour le réseau secondaire et 3 pour le réseau primaire, au sens de la méthode de calcul Th-C-E.
Pour les autres systèmes à l'exclusion de ceux définis à l'article 25, le générateur de référence est une chaudière à combustible liquide ou gazeux.
En maison individuelle, les générateurs sont considérés en référence hors volume chauffé. Pour les autres cas, la position de référence est celle du projet.
2. Distribution :
Le système de distribution de référence est de type bitube entièrement en volume chauffé si le générateur est situé en volume chauffé, avec une partie hors volume chauffé. Sinon, la partie située hors volume chauffé a une isolation de référence de classe 2. Les autres caractéristiques du système de distribution sont celles définies en valeurs par défaut dans la méthode de calcul Th-C-E.
La température d'eau est moyenne au sens de la méthode de calcul Th-C-E. Elle est régulée en fonction de la température extérieure si la surface desservie par le générateur est supérieure à 400 mètres carrés. Sinon, elle est fonction de la température intérieure.

Les pompes de distribution de référence sont à vitesse constante et sont asservies à l'arrêt du chauffage pendant les périodes de maintien de la température réduite, au sens de la méthode de calcul Th-C-E.

3. Programmation des intermittences :

La distribution de chaleur est programmée par un dispositif automatique ne disposant pas de fonction d'optimisation et prenant en compte la température intérieure, directement ou par un changement des points de consigne des régulations terminales.

Cette dernière prise en compte n'est toutefois pas requise dans les locaux à occupation continue pour lesquels le même dispositif de programmation commande plus de 400 mètres carrés.

4. Émission et régulation :

Le couple formé par l'émetteur et sa régulation a une variation spatiale de classe B et une variation temporelle de 1,2 K au sens de la méthode de calcul Th-C-E.

Les émetteurs sont alimentés en eau à température moyenne au sens de la méthode de calcul Th-C-E.

Les pertes au dos des émetteurs sont nulles.

Pour les locaux de catégorie CE1, les émetteurs ne sont pas équipés de ventilateurs. Pour les locaux de catégorie CE2, les émetteurs sont équipés de ventilateurs en référence dont la puissance est de 2 W/m².

■ **Systèmes de chauffage utilisant différents types d'émission, de distribution ou de génération.** On applique les références propres à chacun des systèmes.

7 Eau chaude sanitaire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Les caractéristiques de référence du système de production d'eau chaude sanitaire sont définies aux articles 28 et 29 de l'arrêté du 24 mai 2006.

■ **Production d'eau chaude sanitaire par système utilisant l'électricité.** La production est assurée en référence par effet Joule.

Les pertes de stockage du système de référence sont calculées en prenant une constante de refroidissement C_r des chauffe-eau liée à leur capacité V :

– si V est inférieure ou égale à 500 litres :

$$C_r = 1{,}25.V^{-0{,}33} \text{ (en W.h/litre.K.jour) ;}$$

– si V est supérieure à 500 litres :

$$C_r = 2.V^{-0{,}4} \text{ (en W.h/litre.K.jour).}$$

■ **Production d'eau chaude sanitaire par un autre système.** Les pertes de génération du système de référence sont calculées en supposant que la production est assurée par un ou des générateurs identiques à ceux décrits à l'article 26-1 (voir art. V.101.2/6).

Les pertes de stockage de référence sont calculées en prenant un ballon de stockage d'eau chaude sanitaire ayant une constante de refroidissement C_r liée à son volume de stockage V (exprimé en litre) :

$$C_r = 3{,}3.V^{-0{,}45} \text{ (en W.h/litre.K.jour).}$$

■ **Production d'eau chaude sanitaire utilisant différents types de générateurs.** On applique les références propres à chacun des générateurs.

■ **Distribution.** Le réseau de distribution d'eau chaude sanitaire correspond à la position du système de production de référence. Si la production est collective, le réseau est de type bouclé au sens de la méthode Th-C-E.

■ **Position des ballons de stockage.** Pour les maisons individuelles, les ballons de stockage sont en référence en volume chauffé si la production est électrique. Pour les autres cas, la position de référence est à l'extérieur du volume chauffé en maisons individuelles et celle du projet pour les autres cas.

8 Refroidissement

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Les caractéristiques de référence du système de refroidissement sont définies à l'article 30 de l'arrêté du 24 mai 2006.

■ **Génération.** Pour les générateurs de type thermodynamique électrique, leur efficacité corrigée, EER, est de 2,45. Les autres caractéristiques sont celles définies par défaut dans la méthode de calcul Th-C-E.

Pour les appareils de production de froid à gaz, l'efficacité corrigée est de 0,70 kW/kWep jusqu'au 31 décembre 2008 et de 0,95 après cette date.

■ **Échange.** Dans le cas d'un système de refroidissement lié à un réseau de refroidissement urbain, les composants de la sous-station de référence ont pour caractéristiques celles du projet.

■ **Distribution.** Le système de distribution de référence est de type bitube. Son isolation est de classe 3. La longueur du réseau est la valeur par défaut telle que définie dans la méthode de calcul Th-C-E.

La température du fluide distribué est basse au sens de la méthode de calcul Th-C-E.

Les pompes de distribution de référence sont à vitesse constante et asservies à l'arrêt du refroidissement.

■ **Programmation des intermittences.** Pour les locaux à occupation autre que continue et pour les réseaux desservant une surface supérieure à 400 m², la distribution de froid de référence est programmée par un dispositif automatique commandé par une horloge et prenant en compte la température intérieure directement ou par un changement des points de consigne des régulations terminales.

■ **Émission et régulation** Le couple formé par l'émetteur et sa régulation a une variation spatiale de classe B et une variation temporelle de – 1,8 K.

Les émetteurs sont alimentés en eau de température basse au sens de la méthode de calcul Th-C-E.

Les pertes au dos des émetteurs sont nulles.

Les émetteurs sont équipés de ventilateurs asservis dont la puissance est de 2 W/m².

9 Éclairage des locaux

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

L'article 31 de l'arrêté du 24 mai 2006 précise que ses dispositions relatives à l'éclairage ne s'appliquent qu'aux bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiment à usage autre que d'habitation.

■ **Puissance d'éclairage.** La puissance d'éclairage de référence, $P_{eclréf}$, dépend de la destination de la zone ou du local. Elle est donnée dans le tableau suivant (tab. V.101.2-6) en watt par mètre carré de surface utile des locaux ou en watt par mètre carré de surface utile pour 100 lux d'éclairement maintenu.

Tab. V.101.2-6. Puissance d'éclairage de référence (source : arrêté du 24 mai 2006, art. 32).

Destination de la zone	$P_{eclréf}$
Commerces et bureaux - Établissement sanitaire avec hébergement - Hôtellerie et restauration - Enseignement - Établissement sanitaire sans hébergement - Salles de spectacle, salle de conférence - Industrie - Locaux non mentionnés dans une autre catégorie	12 W/m²
Établissements sportifs - Stockage - Transport	10 W/m²
Local demandant un éclairement à maintenir de plus de 600 lux	2,5 W/m² pour 100 lux, avec une limite supérieure de 25 W/m²

■ **Éclairage naturel.** L'accès à l'éclairage naturel pris en référence est :
- effectif, au sens de la méthode de calcul Th-C-E, dans les parties du bâtiment ayant accès effectif ou nul à l'éclairage naturel ;
- impossible dans les parties du bâtiment n'ayant pas accès à l'éclairage naturel.

■ **Commande de l'éclairage.** La commande de référence de l'éclairage est assurée par des dispositifs à commande manuelle.

10 Calcul de Créf

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ **Transformation en énergie primaire.** Les coefficients de transformation en énergie primaire sont pris égaux à :
- 2,58 pour les consommations et les productions d'électricité ;
- 1 pour les autres consommations.

■ **Autres caractéristiques.** L'article 36 de l'arrêté du 24 mai 2006 précise que, lorsqu'une caractéristique nécessaire au calcul de $Cep_{réf}$ ou de $T_{icréf}$ n'est pas définie dans les articles précédents, il est convenu que sa valeur est égale à celle utilisée respectivement dans le calcul de Cep ou de T_{ic} du projet.

11 Détermination de la consommation maximale Cep_{max}

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Les valeurs du coefficient maximal Cep_{max} sont données à l'article 37 de l'arrêté du 24 mai 2006 (tab. V.101.2-7).

Tab. V.101.2-7. Coefficient maximal Cep_{max} (source : arrêté du 24 mai 2006, art. 37).

Type de chauffage	Zone climatique	Cep_{max} en kW énergie primaire/m²/an
Combustions fossiles	H1	130
	H2	110
	H3	80
Chauffage électrique (y compris les pompes à chaleur)	H1	250
	H2	190
	H3	130

V.101.3 Caractéristiques thermiques minimales

1 Isolation thermique

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Les articles 38 à 41 de l'arrêté du 24 mai 2006 imposent des dispositions concernant :
- le coefficient de transmission thermique U de chaque type de paroi donnant sur l'extérieur ou un volume non chauffé, ou en contact avec le sol ;
- le coefficient moyen de déperdition par les parois et les baies du bâtiment ;
- le coefficient de transmission thermique U des parois séparant des parties de bâtiment à usage d'habitation de parties de bâtiment à usage autre que d'habitation ;
- le coefficient de transmission thermique linéique moyen ψ des ponts thermiques.

Arrêté du 24 mai 2006

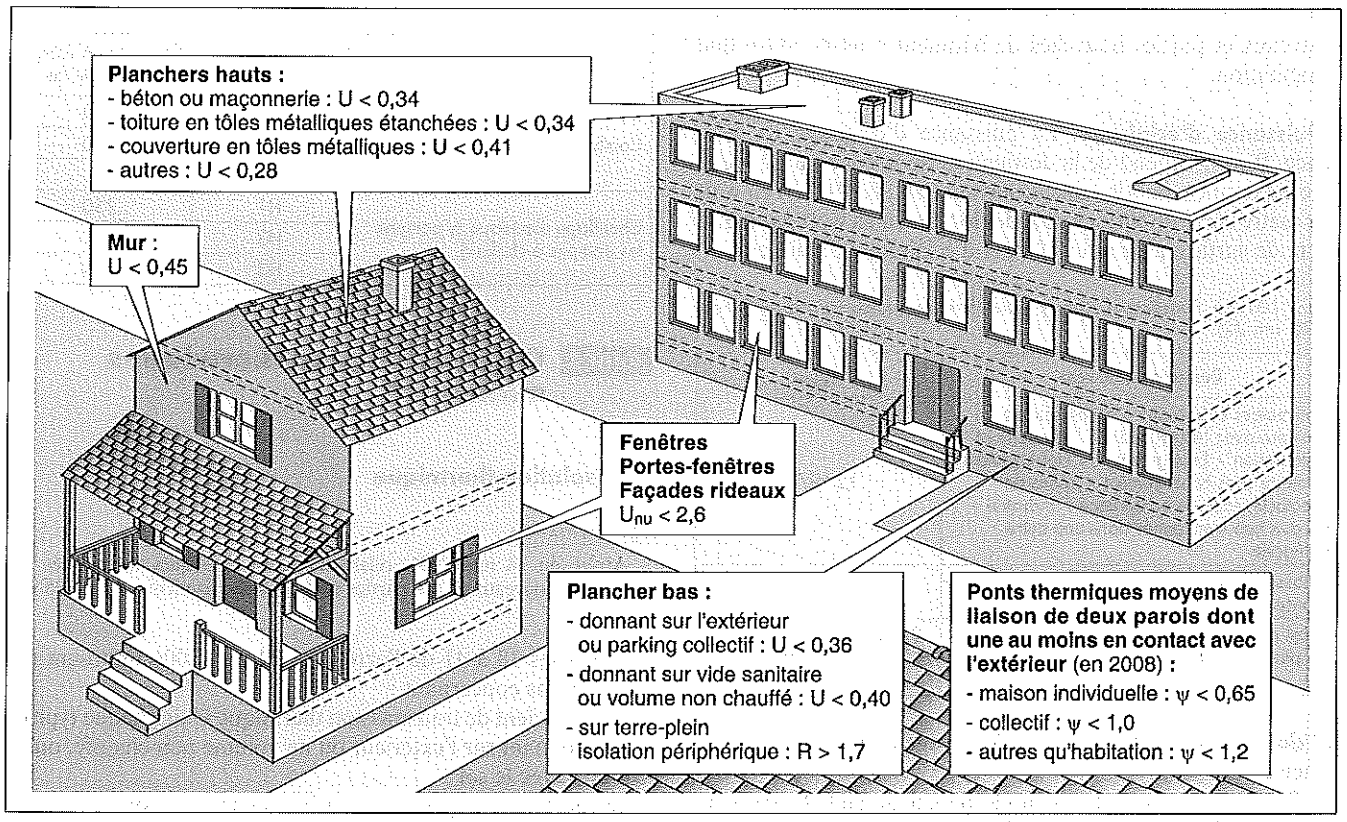
Art. 38. Chaque paroi d'un local chauffé ou considéré comme tel, dont la surface est supérieure ou égale à 0,5 m², donnant sur l'extérieur, sur un volume non chauffé ou est en contact avec le sol, doit avoir un coefficient de transmission thermique U, exprimé en W/(m².K), inférieur ou égal à la valeur maximale donnée dans le tableau suivant [tab. V.101.3-1 et fig. V.101.3-1].

Tab. V.101.3-1. Coefficient de transmission thermique maximal U (source : arrêté du 24 mai 2006, art. 38).

Parois	Coefficient U maximal
Murs en contact avec l'extérieur ou le sol	0,45
Murs en contact avec un volume non chauffé	0,45/b (1)
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	0,36
Planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	0,40
Planchers hauts en béton ou en maçonnerie, et toiture en tôles métalliques étanchées	0,34
Planchers hauts en couverture en tôles métalliques	0,41
Autres planchers hauts	0,28
Fenêtres et portes-fenêtres prises nues donnant sur l'extérieur	2,60
Façades rideaux	2,60
Coffres de volets roulants	3,00

(1) b étant le coefficient de réduction des déperditions vers les volumes non chauffés, défini dans la méthode de calcul $U_{bât}$.

Fig. V.101.3-1. Caractéristiques thermiques minimales – Isolation thermique (source : d'après l'arrêté du 24 mai 2006, art. 38).



Sont exclus de ces exigences :
– les verrières ;
– les vitrines et les baies vitrées avec une fonction particulière (anti-explosion, anti-effraction, désenfumage) ;
– les portes d'entrée entièrement vitrées et donnant accès à des locaux recevant du public ;
– les lanterneaux, les exutoires de fumée et les ouvrants pompiers ;
– les parois translucides en pavés de verre ;
– les toitures prévues pour la circulation des véhicules.

En maison individuelle, le coefficient maximal pour chaque type de paroi du tableau précédent peut être majoré de :
– 0,1 W/(m².K) pour une surface maximale de 5 % des parois opaques de même type donnant sur l'extérieur ;
– 0,1 W/(m².K) pour une surface maximale de 10 % de l'ensemble des fenêtres et des portes-fenêtres.

Le coefficient U maximal pris en compte pour les fenêtres et les portes-fenêtres est celui correspondant à la position verticale.

Les planchers sur terre-plein des locaux chauffés ou considérés comme tels doivent être isolés au moins à toute leur périphérie par un isolant de résistance thermique supérieure ou égale à 1,7 m².K/W :
– pour les dallages de surface supérieure ou égale à 500 mètres carrés et dallages des bâtiments industriels, si l'isolation est placée en périphérie, elle peut l'être verticalement sur une hauteur minimale de 0,5 mètre ;
– pour les autres dallages, si l'isolation est horizontale ou verticale, sa largeur ou hauteur minimale est de 1,20 mètre.

Art. 39. Le coefficient de déperditions par les parois et les baies du bâtiment ($U_{bât}$) ne peut excéder le coefficient maximal de déperditions de base par les parois et les baies du bâtiment, noté « $U_{bât\text{-}max}$ » déterminé selon l'usage du bâtiment et le coefficient de déperditions de base par les parois et les baies du bâtiment, noté « $U_{bât\text{-}base}$ » :
– maisons individuelles : $U_{bât\text{-}max} = U_{bât\text{-}base} \times 1{,}20$;
– autres bâtiments d'habitation : $U_{bât\text{-}max} = U_{bât\text{-}base} \times 1{,}25$;
– autres bâtiments : $U_{bât\text{-}max} = U_{bât\text{-}base} \times 1{,}50$.

Le coefficient $U_{bât\text{-}base}$ est calculé selon la formule de l'article 16 mais sans prise en compte des valeurs de référence des surfaces de baies définies à l'article 12. Les surfaces des baies, des parois opaques et les linéaires de liaison sont donc celles du projet.

Art. 40. Les parois séparant des parties de bâtiment à usage d'habitation de parties de bâtiment à usage autre que d'habitation doivent présenter un coefficient de transmission thermique U de la paroi qui ne peut excéder 0,50 W/(m².K) en valeur moyenne.

Art. 41. Le coefficient de transmission thermique linéique moyen du pont thermique dû à la liaison de deux parois, dont l'une au moins est en contact avec l'extérieur, ne peut excéder les valeurs indiquées ci-après :
– pour les maisons individuelles : 0,65 W/(m.K). Toutefois cette valeur est portée à 0,75 W/(m.K) jusqu'au 31 décembre 2007 ;
– pour les autres bâtiments à usage d'habitation : 1,0 W/(m.K) ;
– pour les bâtiments à usage autre que d'habitation : 1,2 W/(m.K). Toutefois, cette valeur est portée à 1,35 W/(m.K) jusqu'au 31 décembre 2007, et, pour les liaisons avec des planchers hauts à base de tôles métalliques nervurées, à 2 W/(m.K) jusqu'au 31 décembre 2006.

Les valeurs à considérer sont les moyennes pondérées par les longueurs pour chacun des linéaires L8, L9 et L10.

2 Confort d'été

Réglementation

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ **Locaux CE1 destinés au sommeil.** Dans tout local destiné au sommeil et de catégorie CE1, le facteur solaire des baies doit être inférieur ou égal au facteur solaire de référence défini dans le tableau de l'article 18 de l'arrêté du 24 mai 2006 (tab. V.101.2-4).

■ **Locaux CE1 autres qu'à occupation passagère.** Sauf si les règles d'hygiène ou de sécurité l'interdisent, les baies d'un même local autre qu'à occupation passagère et de catégorie CE1 doivent pouvoir s'ouvrir sur au moins 30 % de leur surface totale.

Cette limite est ramenée à 10 % dans le cas des locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est égale ou supérieure à 4 m.

3 Ventilation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ Dispositions générales. Les caractéristiques minimales imposées à tout type de bâtiments sont indiquées aux articles 44, 48 à 50 de l'arrêté du 24 mai 2006.

□ Humidification. En période de chauffage, lorsque l'humidification de l'air soufflé est prévue, un dispositif automatique doit pouvoir la régler à un niveau qui correspond à une humidité absolue de l'air insufflé inférieure ou égale à 5 g/kg d'air sec.

□ Refroidissement par accroissement des débits. Les systèmes de refroidissement des locaux par accroissement des débits au-delà de ceux requis pour les besoins d'hygiène doivent être munis de dispositifs qui condamnent cet accroissement lorsque le chauffage fonctionne.

□ Isolation des réseaux de ventilation. Les réseaux de ventilation sont isolés dans les cas suivants :
– pour les réseaux d'air soufflé réchauffé ou refroidi, dans les parties situées entre le dispositif de chauffage ou de refroidissement et la limite du local où a lieu le soufflage, à l'exception de la partie située entre le local et l'organe de réglage pour les réseaux d'air froid. Pour les réseaux d'air soufflé uniquement réchauffé, l'isolation n'est imposée que si l'air soufflé est réchauffé à une température supérieure à la température de consigne ;
– pour les réseaux d'air soufflé ou repris avec dispositif de récupération ou de recyclage, dans les parties situées à l'extérieur du volume chauffé et entre le dispositif de récupération ou de recyclage et la limite des zones chauffées du bâtiment.
Pour les parties de conduits situés à l'intérieur des locaux chauffés et devant être isolés, la résistance thermique est supérieure ou égale à 0,6 m²K/W.
Pour les parties de conduits situés à l'extérieur des locaux chauffés et devant être isolés, la résistance thermique est supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes : 1,2 m²K/W et le ratio $A_{condext}/(0{,}025 \times A_p)$ avec :
– $A_{condext}$: surface (en m²) des conduits extérieurs devant être isolés ;
– A_p : somme des surfaces des parois extérieures prises en compte pour le calcul de $U_{bât\text{-}réf}$.

□ Préchauffage de l'air neuf. Les équipements de préchauffage d'air neuf doivent être munis d'un dispositif arrêtant leur fonctionnement en dehors de la période de chauffe.

■ Dispositions applicables aux bâtiments à usage autre que d'habitation. Les caractéristiques minimales imposées aux bâtiments ou zones à usage autre que d'habitation sont indiquées aux articles 45 à 47 de l'arrêté du 24 mai 2006.

□ Indépendance des systèmes de ventilation. La ventilation des locaux ou groupes de locaux ayant des occupations, des usages ou des émissions de polluants nettement différents doit être assurée par des systèmes indépendants.

□ Systèmes mécanisés spécifiques. Les systèmes mécanisés spécifiques de ventilation doivent être munis de dispositifs permettant, en période de chauffage et de refroidissement, de limiter les débits aux valeurs minimales résultant des règlements d'hygiène pour les périodes d'inoccupation des locaux.

□ Modification manuelle des débits d'air. Dans un bâtiment équipé de systèmes mécanisés spécifiques de ventilation, tout dispositif de modification manuelle des débits d'air d'un local doit être temporisé.

4 Chauffage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

DOCUMENTATION

– Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Isolation des réseaux de distribution d'eau chaude », *CSTB*, mars 2008.

■ Générateurs à combustible gazeux. Les générateurs à combustible gazeux assurant le chauffage ne doivent pas posséder de veilleuse permanente.

■ Régulation en fonction de la température intérieure. Les caractéristiques minimales sont indiquées à l'article 52 de l'arrêté du 24 mai 2006.

□ Dispositions générales. À l'exception des installations mixtes, toute installation de chauffage doit comporter, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure de ce local. Toutefois, lorsque le chauffage est assuré par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 150 m².

□ Dispositions complémentaires pour les émetteurs à effet Joule. Le dispositif de régulation des émetteurs de chauffage à effet Joule doit conduire à une amplitude de régulation maximale de 0,5 K et à une dérive en charge maximale de 1,5 K. Ces valeurs sont portées à 1 K et 2,5 K pour les émetteurs intégrés aux parois, les appareils de chauffage à accumulation et les « ventiloconvecteurs deux fils ».
Sauf si l'émetteur assure une fonction de rafraîchissement conjointement à celle du chauffage, son dispositif de régulation doit de plus permettre la réception d'ordres télécommandés pour assurer le fonctionnement en confort, réduit, hors gel et arrêt.

■ Régulation en fonction de la température extérieure. Les caractéristiques minimales sont indiquées aux articles 53 et 54 de l'arrêté du 24 mai 2006.

□ Émetteurs à effet Joule. Si le chauffage est assuré par des appareils électriques indépendants et si la surface chauffée à

partir d'un seul point de livraison de l'énergie de chauffage de l'installation dépasse 400 m² et comprend plusieurs locaux, l'alimentation électrique de ces appareils doit être réglée automatiquement en fonction de la température extérieure.
Un même dispositif peut desservir au plus une surface de 5 000 m². Toutefois, un tel dispositif n'est pas obligatoire si le chauffage est automatiquement arrêté en cas d'ouverture de l'un des ouvrants.
Pour les installations de chauffage mixte, quelle que soit la surface desservie, le chauffage de base doit comporter un ou plusieurs dispositifs de réglage automatique en fonction au moins de la température extérieure.

□ Autres systèmes. Si le chauffage est assuré par des émetteurs raccordés à une génération centrale de la chaleur desservant une surface de plus de 400 m² comprenant plusieurs locaux, il doit comporter, outre les dispositifs prévus ci-dessus, un ou plusieurs dispositifs centraux de réglage automatique de la fourniture de chaleur, qui soit fonction au moins de la température extérieure.
Un même dispositif peut desservir au plus une surface de 5 000 m².
Si, à partir d'une génération centrale, on alimente un équipement servant à la fois au chauffage et à l'eau chaude sanitaire, cette exigence ne s'applique que si la surface desservie à partir de cet équipement est supérieure à 400 m² et comporte plusieurs locaux.
En outre, cette exigence ne s'applique pas dans les bâtiments d'habitation si le réseau de distribution sert à la fois au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire décentralisée.

■ **Commande et programmation.** Toute installation de chauffage desservant des locaux à occupation discontinue doit comporter un dispositif de commande manuelle et de programmation automatique au moins par une horloge permettant :
– une fourniture de chaleur selon les quatre allures suivantes : confort, réduit, hors gel et arrêt ;
– une commutation automatique entre ces allures.
Lors d'une commutation entre deux allures, la puissance de chauffage doit être nulle ou maximale de manière à minimiser la durée des phases de transition.
Un tel dispositif ne peut être commun qu'à des locaux dont les horaires d'occupation sont similaires. Un même dispositif peut desservir au plus une surface de 5 000 m².

■ **Réseaux de distribution d'eau de chauffage.** Les réseaux de distribution d'eau de chauffage situés à l'extérieur ou en locaux non chauffés sont munis d'une isolation qui correspond à un coefficient de pertes, exprimé en W/(m.K), inférieur ou égal à 2,6 × d + 0,2, où d est le diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètre.
Les réseaux de distribution à eau doivent être munis d'un organe d'équilibrage en pied de chaque colonne.

REMARQUE *La fiche d'application « Isolation des réseaux de distribution d'eau chaude » précise, pour chacune des classes d'isolation et en fonction du diamètre extérieur du tube :*
- l'épaisseur d'isolant minimale ;
- le coefficient de perte des conduits.

■ **Pompes.** Les pompes des installations de chauffage doivent être munies d'un dispositif permettant leur arrêt hors saison de chauffe.

5 Eau chaude sanitaire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

DOCUMENTATION

– Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Isolation des réseaux de distribution d'eau chaude », *CSTB*, mars 2008.

■ **Chauffe-eau électriques.** Pour les chauffe-eau électriques à accumulation, les pertes maximales Qpr exprimées en kWh par 24 heures sont les suivantes (tab. V.101.3-2).

Tab. V.101.3-2. Pertes maximales des chauffe-eau électriques (source : d'après l'arrêté du 24 mai 2006, art. 58).

Capacité de stockage du ballon (V) en litres	Qpr (kWh)
• V < 75 l	0,1474 + 0,0719 $V^{2/3}$
• V ⩾ 75 l :	
- chauffe-eau horizontal	0,939 + 0,0104 V
- chauffe-eau vertical	0,224 + 0,0663 $V^{2/3}$

■ **Accumulateurs à gaz et chauffe-bains.** Les accumulateurs à gaz et les chauffe-bains doivent avoir des performances thermiques au moins égales aux normes européennes :
– NF EN 89 (janvier 2007 – indice de classement : D 35-324) pour les accumulateurs à gaz ;
– NF EN 26 (décembre 2006 – indice de classement : D 35-322) pour les chauffe-bains à production instantanée.

■ **Ballons de stockage des chauffe-eau solaires préfabriqués.** Les ballons de stockage des chauffe-eau solaires préfabriqués doivent avoir un coefficient de pertes thermiques UA exprimé en W/K inférieur à 0,16 $V^{1/2}$, où V est le volume de stockage nominal du chauffe-eau, exprimé en litres.

■ **Calorifugeage.** Les parties maintenues en température de la distribution d'eau chaude sanitaire sont calorifugées par une isolation dont le coefficient de perte, exprimé en W/m.K, est au plus égal à 3,3 × d + 0,22, où d est le diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètre.

REMARQUE *La fiche d'application « Isolation des réseaux de distribution d'eau chaude » précise, pour chacune des classes d'isolation et en fonction du diamètre extérieur du tube :*
- l'épaisseur d'isolant minimale ;
- le coefficient de perte des conduits.

6 Éclairage des locaux

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

L'article 62 de l'arrêté du 24 mai 2006 rappelle que ses dispositions relatives à l'éclairage ne s'appliquent qu'aux bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiment à usage autre que d'habitation.

Ces prescriptions, indiquées aux articles 63 à 67 de l'arrêté, concernent les dispositifs de commande d'éclairage et de suivi des consommations.

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 63. Tout local dans lequel le ou les occupants peuvent agir sur la commande de l'éclairage doit comporter au moins l'un des dispositifs suivants :
- un dispositif d'extinction à chaque issue du local ;
- un dispositif, éventuellement temporisé, procédant à l'extinction automatique de l'éclairage lorsque le local est vide ;
- une télécommande manuelle permettant l'extinction depuis chaque poste de travail.

Art. 64. Tout local dont la commande de l'éclairage est du ressort de son personnel de gestion, même durant les périodes d'occupation, doit comporter un dispositif permettant allumage et extinction de l'éclairage. Si ce dispositif n'est pas situé dans le local considéré, il devra alors permettre de visualiser l'état de l'éclairage dans ce local depuis le lieu de commande.

Art. 65. Dans les locaux ayant plusieurs usages requérant des niveaux d'éclairement très différents pour au moins deux usages tels que notamment les locaux sportifs et les salles polyvalentes, un dispositif devra réserver aux personnes autorisées la mise en marche de l'éclairage supérieur au niveau de base.

Art. 66. Dans un même local, les points éclairés artificiellement, qui sont placés à moins de 5 m d'une baie, doivent être commandés séparément des autres points d'éclairage dès que la puissance totale installée dans chacune de ces positions est supérieure à 200 W.

Art. 67. Lorsque l'éclairage naturel est suffisant, l'éclairage artificiel ne doit pas être mis en route automatiquement notamment par une horloge ou un dispositif de détection de présence.

7 Refroidissement

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Les caractéristiques thermiques minimales des installations de climatisation sont indiquées aux articles 68 à 72 de l'arrêté du 24 mai 2006, les articles 68 et 69 n'étant applicables qu'aux bâtiments à usage autre que d'habitation.

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 68. Dans le cas de bâtiments à usage autre que d'habitation, les locaux refroidis doivent être pourvus de dispositifs spécifiques de ventilation.

Art. 69. Les portes d'accès à une zone refroidie à usage autre que d'habitation doivent être équipées d'un dispositif assurant leur fermeture après passage.

Art. 70. Les pompes des installations de refroidissement doivent être munies de dispositif permettant leur arrêt.

Art. 71. Une installation de refroidissement doit comporter, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure.
Toutefois :
- lorsque le froid est fourni par un système à débit d'air variable, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 100 m², sous réserve que la régulation du débit soufflé total se fasse sans augmentation de la perte de charge ;
- lorsque le froid est fourni par un plancher rafraîchissant, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 150 m² ;
- pour les systèmes de « ventilo-convecteurs deux tubes froid seul », l'obligation du premier alinéa est considérée comme satisfaite lorsque chaque ventilateur est asservi à la température intérieure et que la production et la distribution d'eau froide sont munies d'un dispositif permettant leur programmation ;
- pour les bâtiments résidentiels et d'hébergement rafraîchis par refroidissement de l'air neuf sans accroissement des débits traités au-delà du double des besoins d'hygiène, l'obligation du premier alinéa est considérée comme satisfaite si la fourniture de froid est, d'une part, régulée au moins en fonction de la température de reprise d'air et la température extérieure et, d'autre part, est interdite en période de chauffage.

Art. 72. Avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l'air ne peut être chauffé puis refroidi, ou refroidi puis réchauffé, par des dispositifs utilisant de l'énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement de l'air.

8 Suivi des consommations

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

Les articles 73 à 77 de l'arrêté du 24 mai 2006 définissent les obligations et modalités de suivi des consommations. Certaines dispositions ne sont applicables qu'aux bâtiments à usage autre que d'habitation.

■ Dispositions générales.

□ Eau chaude sanitaire. Si un bâtiment comporte des locaux destinés à recevoir plus de 40 lits ou à servir plus de 200 repas par jour, un dispositif doit permettre de suivre les consommations volumiques ou calorifiques d'eau chaude sanitaire des équipements centralisés.

□ Éclairage. Si la surface éclairée dépasse 1 000 m², un dispositif doit permettre de suivre les consommations d'éclairage.

■ Dispositions applicables aux bâtiments à usage autre que d'habitation.

□ Ventilation, chauffage. Si la surface chauffée dépasse 400 m², un ou des dispositifs doivent permettre de suivre :
- la durée de fonctionnement de chacune des centrales de ventilation de l'installation ;
- les consommations de chauffage, éventuellement confondues avec celles d'eau chaude sanitaire, et de mesurer la température intérieure d'au moins un local par partie de réseau de distribution de chaud.

□ Refroidissement. Si la surface refroidie dépasse 400 m², un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations de refroidissement et de mesurer la température intérieure d'au moins un local par partie de réseau de distribution de froid.

9 Bâtiments non chauffés

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

L'article 84 de l'arrêté du 24 mai 2006 indique que lorsqu'un bâtiment ou une partie de bâtiment occupé par des personnes, dont la température normale d'occupation est supérieure à 12 °C, n'est pas pourvu d'équipement de chauffage, il doit respecter les caractéristiques minimales définies dans les chapi-

tres Ier, II, III, V et VI du titre III (voir art. V.101.3/1 à art. V.101.3/3, art. V.101.3/5 et art. V.101.3/6) et présenter un coefficient $U_{bât}$ inférieur ou égal à $U_{bât\text{-}réf}$.

10 Surélévations et additions de dimensions limitées

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

L'article 85 de l'arrêté du 24 mai 2006 indique que les surélévations ou additions dont la surface est inférieure à 150 m² et à 30 % de la surface des locaux existants sont soumises au seul titre III (voir art. V.101.3/1 à V.101.3/9).

V.101.4 Règles spécifiques à certains départements d'outre-mer

1 Caractéristiques thermiques minimales

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 17 avril 2009, définissant les caractéristiques thermiques minimales des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion, *JO* du 19 avril 2009.

Dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de la Réunion, l'article R. 162-1 du Code de la construction et de l'habitation impose que les bâtiments d'habitation nouveaux et parties nouvelles de bâtiments d'habitation existants soient construits et aménagés de telle sorte :
– qu'une protection solaire et une ventilation naturelle limitent le recours à la climatisation ;
– que la consommation d'énergie pour le chauffage, dans les zones où ce dernier est nécessaire, soit limitée.
L'article R. 162-2 précise que dans ces départements, à l'exception de la Guyane, tout logement neuf doit être pourvu d'un système de production d'eau chaude sanitaire. Cette eau chaude, y compris en Guyane, est produite par énergie solaire pour au moins 50 % des besoins sauf si l'ensoleillement de la parcelle ne le permet pas.

■ **Protection solaire et isolation thermique.** Les caractéristiques minimales sont indiquées aux articles 4 à 7 de l'arrêté du 17 avril 2009 (tab. V.101.4-1).

■ **Perméabilité à l'air.** Les portes et les fenêtres des pièces principales climatisées et celles des bâtiments d'habitation construits à la Réunion à une altitude supérieure à 800 mètres doivent être au moins de classe 1 au sens de la norme NF EN 12207 ou être munies de joints assurant une étanchéité équivalente.

■ **Ventilation naturelle de confort thermique.** Les pièces principales de tout logement doivent pouvoir être balayées par un flux d'air extérieur continu qui entre, transite et sort du logement par des baies ouvertes.
Ce flux d'air est obtenu par des ouvertures dans au moins deux façades ayant des orientations différentes. Le taux d'ouverture minimal des façades considérées pour ce flux d'air est défini à l'article 9 de l'arrêté du 17 avril 2009 (tab. V.101.4-2), ces surfaces étant calculées avec les dispositifs de protection solaires déployés.

Tab. V.101.4-1. Facteur solaire maximal et coefficient de transmission surfacique minimal (source : d'après l'arrêté du 17 avril 2009, art. 4 et s.).

Type de paroi	S_{max}	U_{max} (W/m².K)
Paroi opaque horizontale :		
– à la Réunion, altitude ⩾ 800 m	pas d'exigence	0,5
– autre situation	0,03	pas d'exigence
Paroi opaque verticale :		
– à la Réunion, altitude ⩾ 800 m	pas d'exigence	2
– autre situation	0,09	pas d'exigence
Baie en contact avec l'extérieur (1) :		
– locaux climatisés	0,25	pas d'exigence
– autres locaux (sauf baies de moins de 5 m² des pièces de service)	0,65	pas d'exigence

(1) Ces baies sont interdites dans le plan des parois horizontales sauf à la Réunion, à une altitude supérieure à 800 mètres.

Tab. V.101.4-2. Taux minimal d'ouverture des façades (source : d'après l'arrêté du 17 avril 2009, art. 9).

Localisation	Taux minimal d'ouverture des façades de logement (%)
Guyane	25
Guadeloupe et Martinique	20
– altitude > 800 m	pas d'exigence
La Réunion :	
– altitude < 400 m	20
– altitude comprise entre 400 et 800 m	15

Les articles 9 à 11 de l'arrêté définissent également :
– les ouvertures intérieures nécessaires au transit du flux d'air ;
– les pièces dans lesquelles doivent être prévues des attentes pour un ou plusieurs ventilateurs de plafond.

■ **Eau chaude sanitaire et chauffage.** Les installations doivent respecter les mesures de prévention des risques de brûlure et de contamination par les légionelles prévues par l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 (voir art. VI.102.3/3).
Celles qui fonctionnent totalement ou partiellement à l'énergie électrique doivent être équipées d'un ballon de stockage.
Les installation de chauffage les bâtiments d'habitation construits à la Réunion à une altitude supérieure à 800 mètres doivent être munies de thermostats.

V.102 RÉGLEMENTATION THERMIQUE – DISPOSITIONS APPLICABLES AUX BÂTIMENTS EXISTANTS

V.102.1 Caractéristiques thermiques et performance énergétique

1 Bâtiments concernés

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.

Travaux de rénovation. Le Code de la construction et de l'habitation impose d'améliorer la performance énergétique des bâtiments lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation. La réglementation distingue cependant (fig. V.102.1-1) les améliorations de performance énergétique à apporter aux bâtiments postérieurs au 1er janvier 1948 faisant l'objet de grosses réparations (voir article V.102.1/2) des caractéristiques minimales des produits et équipements installés ou remplacés lors de réhabilitations de moindre importance (voir article V.102.1/3).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-25. Les dispositions de la présente section s'appliquent aux bâtiments ou parties de bâtiments existants, à l'exception des catégories suivantes de bâtiments :
a) les bâtiments et parties de bâtiments dans lesquels il n'est pas utilisé d'énergie pour réguler la température intérieure ;
b) les constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation égale ou inférieure à deux ans ;
c) les bâtiments indépendants dont la surface hors œuvre brute, au sens de l'article R. 112-2 du Code de l'urbanisme, est inférieure à 50 m² ;
d) les bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel, autres que les locaux servant à l'habitation, qui ne demandent qu'une faible quantité d'énergie pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire ou le refroidissement ;
e) les bâtiments servant de lieux de culte ;
f) les monuments historiques classés ou inscrits à l'inventaire en application du Code du patrimoine, lorsque l'application des dispositions de la présente section aurait pour effet de modifier leur caractère ou leur apparence de manière inacceptable.

Autres cas. Le Code de la construction et de l'habitation impose en outre la réalisation de travaux d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments existants à usage tertiaire ou dans lesquels s'exerce une activité de service public. Ces travaux doivent être réalisés dans un délai de huit ans à compter du 1er janvier 2012.

2 Opérations de réhabilitation importantes

RÉGLEMENTATION

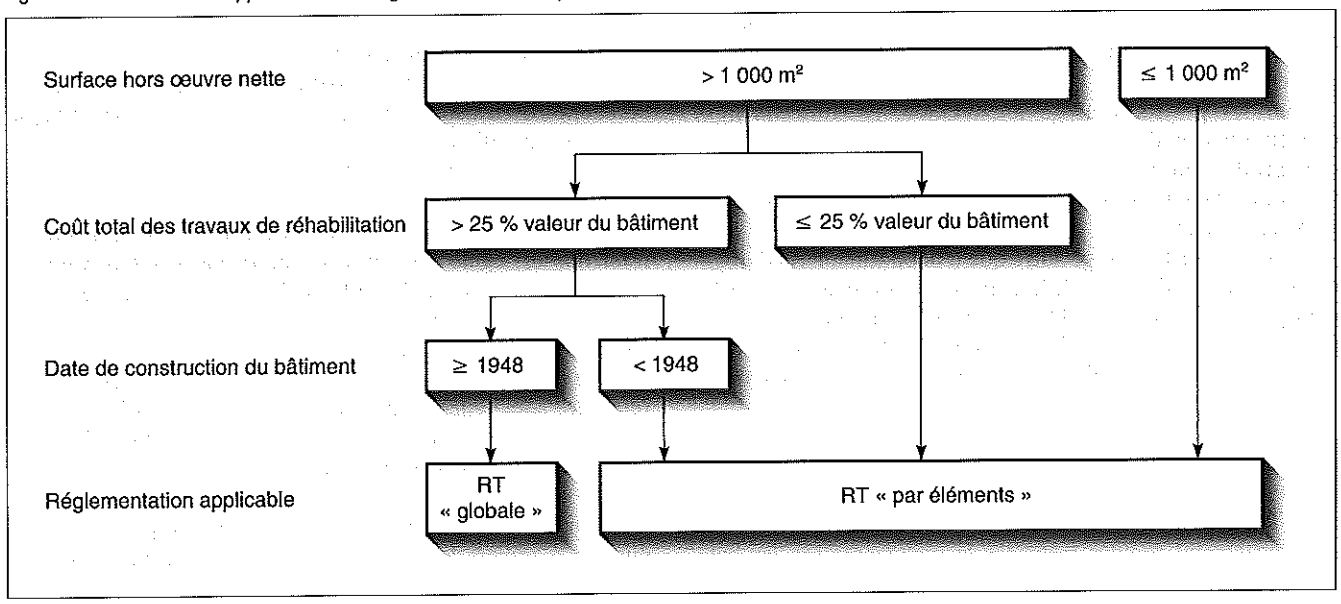
– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 18 décembre 2007, relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine, *JO* du 23 décembre 2007.
– Arrêté du 20 décembre 2007, relatif au coût de la construction pris en compte pour la valeur du bâtiment mentionné à l'article R. 131-26 du Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 28 décembre 2007.
– Arrêté du 13 juin 2008, relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 m², lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, *JO* du 8 août 2008.
– Arrêté du 8 août 2008 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E-ex prévue par l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 m², lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, *JO* du 24 septembre 2008.
– Circulaire n° 5.102/SG du 28 septembre 2005, relative au rôle exemplaire de l'État en matière d'économie d'énergie, non publiée au *JO*.

Les opérations concernées et les dispositions qui leurs sont applicables sont définies aux articles R. 131-26 et R. 131-27 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-26. Lorsque le coût total prévisionnel de travaux de rénovation portant soit sur l'enveloppe d'un bâtiment d'une surface

Fig. V.102.1-1. Schéma d'application de la réglementation thermique des bâtiments existants (source : d'après RT 2005).



hors œuvre nette supérieure à 1 000 m² et ses installations de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement, de ventilation et d'éclairage, soit sur sa seule enveloppe est supérieur à 25 % de sa valeur, le maître d'ouvrage doit améliorer sa performance énergétique.
Sont pris en compte pour calculer le coût des travaux mentionnés à l'alinéa précédent le montant des travaux décidés ou financés au cours des deux dernières années et pour déterminer la valeur du bâtiment mentionnée à l'alinéa précédent le produit de la surface hors œuvre nette par un coût de construction défini par arrêté du ministre chargé de la construction.
L'amélioration de la performance énergétique est obtenue :
– soit en maintenant la consommation en énergie pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire et, dans les locaux tertiaires, pour l'éclairage, en dessous de seuils fixés en fonction des catégories de bâtiments par un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'énergie ;
– soit en appliquant une solution technique adaptée au type du bâtiment, définie par arrêté des ministres chargés de la construction et de l'énergie.
Les travaux réalisés ne doivent pas dégrader le confort d'été préexistant. Ils ne doivent pas augmenter les points de condensation, ni entraîner un risque de détérioration du bâti.

Art. R. 131-27. Dans les cas prévus à l'article R. 131-26, le maître d'ouvrage réalise une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie du bâtiment. Cette étude doit être faite préalablement au dépôt de la demande de permis de construire ou, si les travaux ne sont pas soumis à ce permis, préalablement à l'acceptation des devis ou à la passation des marchés relatifs à ces travaux. Elle est réalisée selon les modalités prévues aux articles R. 111-22, R. 111-22-1 et R. 111-22-2.
Toutefois, dans le cas où les travaux portent uniquement sur l'enveloppe du bâtiment, seule la solution d'approvisionnement en énergie solaire est étudiée.

■ **Domaine d'application.** Le champ d'application est précisé aux articles 1 et 2 de l'arrêté du 13 juin 2008. Les travaux pris en compte dans le coût prévisionnel mentionné au deuxième alinéa de l'article R. 131-26 sont définis à l'article 4 du même arrêté.
La valeur du bâtiment est déterminée conformément aux dispositions de l'arrêté du 20 décembre 2007.

■ **Performance énergétique.** Conformément à l'article 12 de l'arrêté du 13 juin 2008, est considéré comme satisfaisant à la réglementation thermique tout bâtiment en projet pour lequel le maître d'ouvrage est en mesure de montrer que, simultanément :
– la consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment en projet Cep_{projet} est inférieure ou égale à sa consommation de référence $Cep_{réf}$;
– pour les projets à usage d'habitation, la consommation conventionnelle d'énergie pour le chauffage, le refroidissement et la production d'eau chaude sanitaire du bâtiment en projet Cep_{projet} est inférieure ou égale à un coefficient maximal Cep_{max} (tab. V.102.1-1) ;
– pour les projets à usage autre que d'habitation, hors dérogations prévues à l'article 14, la consommation conventionnelle Cep_{projet} est inférieure de 30 % à la consommation du bâtiment initial $Cep_{initial}$, estimée selon la méthode TH-C-E-ex ;
– les caractéristiques minimales définies au titre III de l'arrêté sont respectées ;
– la température intérieure conventionnelle Tic de chaque zone de catégorie CE1 (voir article V.101.1/1) est inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence de la zone $Tic_{réf}$.
Sont également réputés respecter la réglementation les bâtiments en projet dont les produits de construction et leurs mises en œuvre sont conformes aux procédés et solutions techniques approuvées.

Tab. V.102.1-1. Coefficient maximal Cep_{max} (kWh d'énergie primaire/m²/an) (source : d'après l'article 13 de l'arrêté du 13 juin 2008).

Type de chauffage	Zone climatique	Cep_{max}
Combustibles fossiles ou bois	H1	130
	H2	110
	H3	80
Chauffage électrique (y compris les pompes à chaleur) ou Réseau de chaleur	H1	165
	H2	145
	H3	115

□ Demandes d'agrément. Lorsque la méthode de calcul TH-C-E-ex n'est applicable ni à un bâtiment existant ni à un système ni à un projet de rénovation, une demande d'agrément du projet ou de la méthode de justification d'utilisation du système doit être établie (arrêté du 13 juin 2008, art. 88).
Ont ainsi été agréés les modes de prise en compte, dans la méthode Th-C-E-ex :
– du système « NAVAIR ».
– des chaudières à micro-cogénération à combustible liquide ou gazeux ;
– des systèmes de ventilation naturelle hygroréglable « VNR » et de ventilation hybride hygroréglable « VNR-HELYS » ;
– du système « Héliopac ».

□ Rôle exemplaire de l'État. S'agissant des bâtiments de l'État et des collectivités publiques faisant l'objet de rénovations importantes, la circulaire n° 5.102/SG du 28 septembre 2005 demande aux administrations d'inclure l'amélioration de l'efficacité énergétique parmi les travaux prioritaires, afin que le niveau d'exigence fixé soit aussi proche que possible de la RT 2005. Elle préconise de privilégier le rafraîchissement passif, la ventilation et les protections solaires à la climatisation et demande aux administrations d'examiner l'opportunité de recourir aux énergies renouvelables. Enfin, elle apporte certaines préconisations concernant les aménagements et équipements des locaux administratifs : éclairage, ascenseurs, systèmes de chauffage, chaudières (à condensation), fenêtres et vitrages (à isolation renforcée).

■ **Bâtiment de référence.** Comme cela est détaillé dans ce qui suit, les caractéristiques du bâtiment de référence pour un bâtiment existant sont souvent déterminées de la même façon que pour un bâtiment neuf, la méthode de calcul en référence étant cependant la méthode Th-C-E-ex.

□ Caractéristiques thermiques du bâti. L'inertie quotidienne de référence est égale à l'inertie du bâtiment avant travaux de rénovation (selon la méthode TH-C-E-ex), si celle-ci est légère ou très légère. Sinon, l'inertie de référence est moyenne. L'inertie séquentielle de référence est très légère.
Pour le calcul de $Tic_{réf}$ et de $Cep_{réf}$, les surfaces des baies de référence sont celles du projet, sauf en présence d'une façade rideau (arrêté du 13 juin 2008, art. 18). Les orientations des baies de référence sont celles du bâtiment en projet.

□ Isolation thermique. Les déperditions thermiques par transmission à travers les parois et les baies d'un bâtiment sont caractérisées par le coefficient moyen de déperdition thermique

du bâtiment, appelé U_{bat}, exprimé en W/(m².K), et déterminé dans la méthode de calcul TH-C-E-ex.
Les déperditions thermiques de référence sont calculées avec les caractéristiques dimensionnelles A1 à A7 et L8 à L10 du projet définies de la même manière que pour les bâtiments neufs (voir article V.101.2/2) et affectées des coefficients définis à l'article 21 de l'arrêté du 13 juin 2008 (tab. V.102.1-2).

Tab. V.102.1-2. Coefficients de transmission thermique de référence (en W/(m².K) (source : d'après l'article 21 de l'arrêté du 13 juin 2008).

Coefficient a_i	Zones H1, H2 et H3 > 800 m (W/m²K)	Zone H3 > 800 m (W/m²K)
a_1	0,36	0,40
a_2	0,20	0,25
a_3	0,27	0,27
a_4	0,27	0,36
a_5	1,50	1,50
a_6	2,10	2,30
a_7	1,80	2,10
a_8	0,50	0,50
a_9	0,9	0,9
a_{10}		

- Pour les autres éléments d'enveloppe, a_i = 0.
- Pour les bâtiments d'habitation, a_7 correspond à des baies avec fermeture.
- Pour les vitrines et portes d'entrée servant à l'accès du public dans les bâtiments à usage autre que d'habitation, les lanterneaux, les exutoires de fumée et les ouvrants pompiers, a_6 = 5,8 W/(m².K).

□ Apports solaires et lumineux. Le facteur solaire et le taux de transmission lumineuse pris en compte pour le calcul de $Cep_{réf}$ et de $Tic_{réf}$ sont ceux pris en considération pour un bâtiment neuf (voir article V.101.2/3).

□ Perméabilité à l'air. La perméabilité à l'air sous 4 Pa de l'enveloppe extérieure du bâtiment prise en référence et rapportée à la surface de l'enveloppe (hors planchers bas) est égale à :
– 1,7 m³/(h.m²) pour les bâtiments d'habitation ou à usage de bureaux, d'hôtellerie, de restauration et d'enseignement ainsi que les établissements sanitaires ;
– 3 m³/(h.m²) pour les autres usages.

□ Ventilation. Le système de ventilation de référence, défini aux articles 26 à 29 de l'arrêté du 13 juin 2008, est le même que pour un bâtiment neuf (voir article V.101.2/5).

□ Chauffage. Le système de chauffage de référence, défini aux articles 30 à 33 de l'arrêté du 13 juin 2008, est le même que pour un bâtiment neuf (voir article V.101.2/6), à l'exception :
– du rendement pour un générateur à combustible solide utilisant le bois comme énergie, qui est supérieur de 10 % à celui du système de référence du même type pour un bâtiment neuf ;
– de la position de référence des générateurs, qui est toujours celle du projet pour un bâtiment existant.

□ Eau chaude sanitaire. La production, la distribution et le stockage d'eau chaude sanitaire de référence, définis aux articles 33 et 34 de l'arrêté du 13 juin 2008, sont les mêmes que pour un bâtiment neuf (voir article V.101.2/7), à l'exception :
– de la position de référence des ballons de stockage, qui est toujours celle du projet pour un bâtiment existant ;
– de la consommation liée à la production d'eau chaude sanitaire par effet Joule, réduite en référence de 10 % pour les logements collectifs chauffés.

□ Refroidissement. Pour les locaux de catégorie CE1, les consommations de référence de refroidissement et des auxiliaires associés sont nulles. Pour les locaux de catégories CE2, elles sont calculées selon les caractéristiques de l'article 36 de l'arrêté du 13 juin 2008, de la même manière que pour un bâtiment neuf (voir article V.101.2/8).

□ Éclairage des locaux. L'éclairage de référence, défini aux articles 37 à 41 de l'arrêté du 13 juin 2008, est le même que pour un bâtiment neuf (voir article V.101.2/9).

□ Transformation en énergie primaire. Les coefficients de transformation en énergie primaire sont pris par convention égaux à :
– 2,58 pour les consommations et les productions d'électricité ;
– 0,6 pour les consommations de bois ;
– 1 pour les autres consommations.
Lorsqu'une caractéristique nécessaire au calcul de $Cep_{réf}$ ou de $Tic_{réf}$ n'est pas définie dans les articles précédents, il est convenu que sa valeur est égale à celle utilisée respectivement dans le calcul de Cep_{projet} ou de Tic du projet.

■ Exigences minimales.

□ Isolation thermique. Les articles 43 à 45 de l'arrêté du 13 juin 2008 imposent des dispositions concernant :
– le coefficient de transmission thermique U de chaque type de paroi donnant sur l'extérieur ou un volume non chauffé, ou en contact avec le sol ;
– le coefficient moyen de déperdition par les parois et les baies du bâtiment.
Les prescriptions relatives au coefficient de transmission thermique des parois sont similaires à celles concernant les bâtiments neufs (voir article V.101.3/1 et tableau V.101.3-1).
Le coefficient maximal de déperdition par les parois et les baies du bâtiment est défini comme suit :
– bâtiments d'habitation : $U_{bât\text{-}max} = U_{bât\text{-}base} \times 1{,}25 \times C_{td}$; C_{td} étant égal au rapport de la surface d'enveloppe totale du bâtiment par la surface déperditive du bâtiment ;
– autres bâtiments : $U_{bât\text{-}max} = U_{bât\text{-}base} \times 1{,}5$.

□ Confort d'été. Les exigences minimales définies aux articles 46 et 47 de l'arrêté du 13 juin 2008 sont celles applicables aux bâtiments neufs (voir article V.101.3/2).

□ Ventilation. L'article 48 de l'arrêté du 13 juin 2008 indique que les travaux de rénovation doivent conserver un système de ventilation générale et permanente s'il en existait déjà un avant les travaux de rénovation.
Dans le cas contraire, ces travaux prévoient le maintien ou la mise en place d'un système permettant d'assurer un renouvellement d'air minimum :
– soit une ventilation, mécanique ou non, par pièce de service donnant sur l'extérieur, les pièces de vie étant munies d'entrées d'air de module minimum 45 pour les chambres et 90 pour les séjours ;
– soit un système assurant une ventilation générale et permanente.

En cas d'installation ou de remplacement du système de ventilation, les dispositions applicables sont identiques à celles imposées pour un bâtiment neuf (voir article V.101.3/3).

□ Chauffage. Les nouvelles installations de chauffage, les nouveaux générateurs et convecteurs sont soumis aux mêmes prescriptions que les installations, générateurs et convecteurs des bâtiments neufs (voir article V.102.3/4).
L'article 62 de l'arrêté du 13 juin 2008 précise en outre que les réseaux de distribution à eau des systèmes de chauffage collectifs doivent être équilibrés selon les nouvelles caractéristiques thermiques des zones desservies.

□ Eau chaude sanitaire. Les nouveaux chauffe-eau électriques à accumulation, accumulateurs à gaz et chauffe-bains, ballons de stockage des chauffe-eau solaires, ainsi que la distribution d'eau chaude sanitaire sont soumis aux mêmes prescriptions que dans un bâtiment neuf (voir article V.101.3/5).

□ Éclairage des locaux. L'article 68 de l'arrêté du 13 juin 2008 précise que ses dispositions relatives à l'éclairage ne s'appliquent pas aux bâtiments d'habitation.
Ces prescriptions, indiquées aux articles 69 à 73 de l'arrêté, sont identiques à celles concernant les bâtiments neufs (voir article V.101.3/6).

□ Refroidissement. Les installations nouvelles ou remplacées sont soumises aux prescriptions des articles 74 à 78 de l'arrêté du 13 juin 2008, dont les dispositions sont identiques à celles applicables aux bâtiments neufs (voir article V.101.3/7).

□ Suivi des consommations. Les dispositifs devant permettre de suivre les consommations sont définis par les articles 79 à 84 de l'arrêté du 13 juin 2008.

Arrêté du 13 juin 2008

Suivi des consommations

Art. 79. Pour les bâtiments à usage d'habitation, munis d'un système de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire collectif desservant les logements en distribution horizontale, un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire, éventuellement confondues, de chacun des logements.

Art. 80. Pour les bâtiments à usage autre que d'habitation, si la surface chauffée dépasse 400 m², un ou des dispositifs doivent permettre de suivre la durée de fonctionnement de chacune des centrales de ventilation de l'installation.

Art. 81. Pour les bâtiments à usage autre que d'habitation, si la surface chauffée dépasse 400 m², un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations de chauffage, éventuellement confondues avec celles d'eau chaude sanitaire, si le générateur est commun, et de mesurer la température intérieure d'au moins un local par partie de réseau de distribution de chaud.

Art. 82. Si un bâtiment comporte des locaux ou un ensemble de locaux destinés à recevoir plus de 40 lits ou destinés à servir plus de 200 repas par jour, un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations volumiques ou calorifiques d'eau chaude sanitaire des équipements centralisés.

Art. 83. Pour les bâtiments à usage autre que d'habitation, si la surface éclairée dépasse 1 000 m², un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations d'éclairage, sauf dans le cas où le réseau électrique n'est pas modifié et ne permet pas la mise en place du comptage.

Art. 84. Pour les bâtiments à usage autre que d'habitation, si la surface refroidie dépasse 400 m², un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations de refroidissement, éventuellement confondues avec celles de chauffage si le générateur est commun, et de mesurer la température intérieure d'au moins un local par partie de réseau de distribution de froid.

■ **Étude de faisabilité des approvisionnements en énergie.** L'arrêté du 18 décembre 2007 dispose que, en application de l'article R. 131-27 du Code de la construction et de l'habitation, le maître de l'ouvrage doit réaliser une étude de faisabilité technique et économique comparant le système d'approvisionnement en énergie pressenti à l'un des systèmes définis dans l'arrêté.

3 Autres réhabilitations

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, *JO* du 17 mai 2007.

DOCUMENTATION

– « Impact de l'isolation thermique de la toiture sur le confort d'été d'un logement », *Cahier du CSTB* n° 3601, juin 2007.
– « Améliorer le confort d'été dans l'habitat collectif – Guide de solutions pratiques à l'usage des décideurs du secteur de l'habitat social. », *Cahier du CSTB* n° 3619, avril 2008.

Les dispositions applicables, prescrites par l'article R. 131-28 du Code de la construction et de l'habitation, sont définies dans l'arrêté du 3 mai 2007. Ces dispositions s'appliquent seulement aux ouvrages ou équipements mis en place ou remplacés.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-28. Sauf dans le cas des travaux visés à l'article R. 131-26, les caractéristiques thermiques et les performances énergétiques des équipements, installations, ouvrages ou systèmes doivent être conformes aux prescriptions fixées par un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'énergie, lorsqu'ils sont mis en place, installés ou remplacés.
Les dispositions du précédent alinéa s'appliquent :
– aux éléments constitutifs de l'enveloppe du bâtiment ;
– aux systèmes de chauffage ;
– aux systèmes de production d'eau chaude sanitaire ;
– aux systèmes de refroidissement ;
– aux équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable ;
– aux systèmes de ventilation ;
– aux systèmes d'éclairage des locaux.

REMARQUE *Le Cahier du CSTB n° 3619 propose un diagnostic simplifié permettant d'évaluer la situation du logement au regard du confort d'été, ainsi que des fiches permettant de faire des choix techniques adaptés lors du remplacement ou de la mise en place d'occultations, de la réfection ou de la mise en place de l'isolation en toiture ou en façade, ou encore du remplacement des fenêtres.*

■ **Enveloppe du bâtiment.** Les dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007 s'appliquent aux parois suivantes des locaux chauffés, parois dont la surface est supérieure ou égale à 0,5 m², donnant sur l'extérieur, sur un volume non chauffé ou en contact avec le sol :
– murs en briques, blocs de béton, béton banché et bardages métalliques ;
– plancher bas en terre cuite ou béton ;
– tous types de toitures, hormis celles prévues pour la circulation des véhicules ;
– fenêtres, portes-fenêtres et façades rideaux, à l'exception des verrières, vitrines et baies vitrées avec une caractéristique particulière (anti-explosion, anti-effraction, désenfumage), portes d'entrée entièrement vitrées donnant accès à des locaux

recevant du public, lanterneaux, exutoires de fumée et ouvrants pompier, parois translucides en pavés de verre, vitraux, fenêtres de forme non rectangulaire dont la géométrie est telle que les exigences induisent un surcoût hors de proportion avec les économies d'énergie attendues, doubles-fenêtres et façades vitrées double-peau.

□ Parois opaques. La résistance thermique totale de la paroi isolée doit être supérieure ou égale à celle donnée dans le tableau V.102.1-3.

REMARQUES

– Les travaux d'isolation des parois doivent conserver les entrées d'air hautes et basses existantes, sauf en cas d'installation d'un autre système de ventilation.

– L'annexe III de l'arrêté du 3 mai 2007 fournit des valeurs de résistance thermique par défaut, utilisables en l'absence de valeurs connues (murs en briques ou en béton, isolation existante).

– Le Cahier du CSTB n° 3601 analyse l'incidence de l'isolation en toiture d'un logement (notamment d'un logement existant) sur sa température intérieur de confort.

□ Parois vitrées. Le coefficient de transmission thermique U_W des fenêtres, portes-fenêtres et façades rideaux, ou le coefficient U moyen jour-nuit U_{jn} lorsqu'elles sont munies d'une fermeture, doit être inférieur ou égal à la valeur donnée dans le tableau V.102.1-4.

Tab. V.102.1-4. Coefficient de transmission thermique U_w des fenêtres, portes-fenêtres et façade rideaux, (W/m².K) (source : d'après l'article 9 et l'annexe IV de l'arrêté du 3 mai 2007).

Type de baie	U_w maximal ou U_{jn} maximal (W/m².K)
Ouvrants à menuiserie coulissante	2,6
Autres cas	2,3

Dans tous les cas, le coefficient U_g du vitrage de la fenêtre, de la porte-fenêtre ou de la façade rideau doit être inférieur à la valeur de 2 W/m².K.

Les fermetures et protections solaires extérieures existantes doivent être maintenues ou remplacées.

Dans les locaux d'habitation qui ne sont pas déjà munis d'entrées d'air ou d'un dispositif de ventilation double flux, les fenêtres et portes-fenêtres installées dans les pièces principales doivent être équipées d'entrées d'air. La somme des modules doit être au moins de 45 pour les chambres et 90 pour les séjours, cette valeur pouvant être réduite lorsque la VMC le permet.

REMARQUES

- *Les modalités de prise en compte des fermetures sont précisées en annexe IV à l'arrêté du 3 mai 2007.*
- *L'article 10 de l'arrêté décrit des configurations de fenêtres, portes-fenêtres et fermetures réputées satisfaire aux exigences, lorsque les performances des fenêtres et fermetures ne sont pas connues.*
- *Les articles 12 et 14 précisent les dispositions concernant respectivement :*

– les protections solaires des fenêtres de toit ;

– les coffres de volets roulants.

■ Chauffage.

□ Chaudières à combustible liquide ou gazeux. L'arrêté du 3 mai 2007 fixe des prescriptions applicables, sauf dans les cas de sous-dimensionnement des radiateurs existants, aux chaudières à combustible liquide ou gazeux de puissance nominale P_n supérieure ou égale à 20 kW (tab. V.102.1-5).

Toutefois, dans les cas d'impossibilités techniques, les chaudières installées ou remplacées doivent satisfaire simultanément aux prescriptions suivantes (tab. V.102.1-6).

L'installation doit être équipée d'un appareil de régulation programmable du chauffage.

Tab. V.102.1-3. Résistance thermique minimale des parois opaques (m².K/W) (source : d'après l'article 3 de l'arrêté du 3 mai 2007).

Parois	Résistance thermique R minimale (m².K/W)	Cas d'adaptation possibles
Murs en contact avec l'extérieur et rampants de toitures de pente supérieure à 60°	2,3	R peut être réduite jusqu'à 2 m².K/W dans les cas suivants : – bâtiment situé en zone H3 (voir article V.100.2/1), à une altitude inférieure à 800 m ; – ou locaux d'habitation et travaux d'isolation entraînant une diminution de la surface habitable des locaux concernés supérieure à 5 % en raison de l'épaisseur de l'isolant ; – ou si le système constructif est une double peau métallique.
Murs en contact avec un volume non chauffé	2	–
Toitures terrasses	2,5	R peut être réduite jusqu'à 1,5 m².K/W si l'épaisseur d'isolation : – implique le changement des huisseries ou le relèvement des garde-corps ou des équipements techniques ; – ou ne permet plus le respect des hauteurs minimales d'évacuation des eaux pluviales et des relevés ; – ou implique le dépassement des limites de charges admissibles de la structure.
Planchers de combles perdus	4,5	–
Rampants de toiture de pente inférieure à 60°	4	R peut être réduite jusqu'à 3 m².K/W lorsque, dans les locaux d'habitation, l'épaisseur de l'isolant entraîne une diminution de la surface habitable des locaux concernés supérieure à 5 %.
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif.	2,3	R peut être réduite jusqu'à 2 m².K/W dans les cas suivants : – bâtiment situé en zone H3 à une altitude inférieure à 800 mètres ; – ou adaptation de l'épaisseur d'isolant nécessaire à la hauteur libre disponible si celle-ci est limitée par une autre exigence réglementaire ; – ou plancher chauffant à eau chaude ou plancher chauffant rafraîchissant alimenté en électricité (R pouvant être réduite à 1,25 m².K/W avec d'autres sources d'énergie).
Planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé.	2	R peut être réduite dans le cas de plancher chauffant à eau chaude ou plancher chauffant rafraîchissant à 2 m².K/W (électricité) ou 1,25 m².K/W (autres cas).

Tab. V.102.1-5. Rendement minimal des chaudières, en pourcentage (source : d'après les articles 17 et 18 de l'arrêté du 3 mai 2007).

Rendement minimal PCI	Chaudières étanches		Chaudières raccordées à un conduit de fumées	
	$20 \leqslant Pn \leqslant 400$	$Pn > 400$	$20 \leqslant Pn \leqslant 400$	$Pn > 400$
À pleine charge, pour une température moyenne de l'eau dans la chaudière de 70 °C.	$87 + 1{,}5.\log P_n$	90,9	$87 + 1{,}5.\log P_n$	90,9
À 30 % de charge, pour une température moyenne de l'eau dans la chaudière de 40 °C.				

Tab. V.102.1-6. Rendement minimal des chaudières, en pourcentage dans les cas d'impossibilités techniques (source : d'après l'article 19 de l'arrêté du 3 mai 2007).

Rendement minimal PCI	Chaudières étanches		Chaudières raccordées à un conduit de fumées	
	$20 \leqslant Pn \leqslant 400$	$Pn > 400$	$20 \leqslant Pn \leqslant 400$	$Pn > 400$
À pleine charge, pour une température moyenne de l'eau dans la chaudière de 70 °C.	$84 + 2.\log P_n$	89,2	$84 + 2.\log P_n$	89,2
À 30 % de charge, pour une température moyenne de l'eau dans la chaudière de 50 °C.	$83 + 2.\log P_n$	88,2	$83 + 2.\log P_n$	88,2

REMARQUE *Les dispositions relatives au rendement minimal peuvent ne pas s'appliquer pour les bâtiments achevés depuis moins de 15 ans.*

□ Pompes à chaleur utilisant l'électricité. Les pompes à chaleur utilisant l'électricité doivent satisfaire à un coefficient de performance (COP) supérieur ou égal à la valeur donnée dans le tableau V.102.1-7, pour les températures indiquées. Les pompes à chaleur présentant les COP minimaux indiqués dans le tableau V.102.1-8 sont réputées satisfaire à cette exigence.

Tab. V.102.1-7. Coefficient de performance des pompes à chaleur utilisant l'électricité (source : arrêté du 3 mai 2007, art. 22).

Type d'équipement	Coefficient de performance (COP) minimal mode chauffage	Température de source (°C)	
		extérieure	intérieure
Air extérieur – air	3,2	7	20
Eau – air (sur boucle)		15	
Air extérieur – eau		7	35
Eau – eau sur nappe phréatique		10	
Eau – eau avec capteurs enterrés		0/– 3	
Sol – eau		– 5	
Sol – sol			
Sol – air			20

REMARQUE *Ces dispositions peuvent ne pas s'appliquer pour les bâtiments achevés depuis moins de 15 ans.*

□ Autres dispositions. Les dispositions concernant les autres équipements installés ou remplacés sont indiquées aux articles 23 à 29 de l'arrêté du 3 mai 2007 :
– réseaux de distribution de chaleur et de froid équipés d'une isolation de classe minimale 2 hors des locaux chauffés ;

Tab. V.102.1-8. Coefficient de performance de pompes à chaleur satisfaisant l'exigence réglementaire (source : arrêté du 3 mai 2007, art. 22).

Type d'équipement	Coefficient de performance (COP) minimal mode chauffage	Température de source (°C)	
		Extérieure	Intérieure
Air extérieur – eau	2,7	7	45
Eau – eau sur nappe phréatique	3,2	10	
Eau – eau avec capteurs enterrés	2,7	0/– 3	
Sol – eau		– 5	

– pompes de circulation munies d'un dispositif permettant leur arrêt ;
– planchers chauffants dont la face inférieure ne donne pas sur un local chauffé, isolés de sorte que la résistance thermique de la paroi soit supérieure ou égale à 2 m².K/W pour le chauffage électrique et à 1,25 m².K/W pour les autres cas ;
– radiateurs de puissance au moins égale à celle qui préexistait et, sauf exception précisée à l'article 27 de l'arrêté, munis de robinets thermostatiques ;
– émetteurs de chauffage à effet Joule à accumulation ou à action directe, munis d'un dispositif de régulation électronique intégré conforme aux dispositions de l'article 28 de l'arrêté ;
– émetteurs de chauffage à effet Joule intégrés aux parois, pourvus d'un thermostat ou d'un régulateur par pièce, ou bien d'un dispositif de régulation raccordé à une sonde de température extérieure, conformément aux dispositions de l'article 29 de l'arrêté.

REMARQUE *Les dispositions relatives aux émetteurs à effet Joule à accumulation ou à action directe peuvent ne pas s'appliquer pour les bâtiments achevés depuis moins de 15 ans.*

■ **Eau chaude sanitaire.** Les pertes maximales Qpr par 24 heures (kWh) des chauffe-eau électriques à accumulation sont spécifiées en fonction de la capacité de stockage V du ballon à l'article 30 de l'arrêté du 3 mai 2007 (tab. V.102.1-9).

Tab. V.102.1-9. Pertes maximales par 24 heures (kWh) des chauffe-eau électriques à accumulation (source : d'après l'article 30 de l'arrêté du 3 mai 2007).

Type de chauffe-eau		Pertes maximales Qpr (kWh)
V < 75 litres		$\leqslant 0{,}1474 + 0{,}0719\ V^{2/3}$
V ⩾ 75 litres	Chauffe-eau horizontal	$\leqslant 0{,}75 + 0{,}008\ V$
	Chauffe-eau vertical	$\leqslant 0{,}22 + 0{,}057\ V^{2/3}$

REMARQUE *Ces dispositions peuvent ne pas s'appliquer aux bâtiments achevés depuis moins de 15 ans.*

■ **Refroidissement.** Les dispositions applicables figurent aux articles 32 à 35 de l'arrêté du 3 mai 2007.

Arrêté du 3 mai 2007

Art. 32. Lors de l'installation ou du remplacement d'un système de refroidissement dans un local, les baies non orientées au nord du local refroidi doivent être équipées de protections solaires s'il n'en existait pas préalablement.
Dans les locaux d'habitation, la protection doit être mobile, et conduire à un facteur solaire de la baie inférieur ou égal à 0,15 ou bien être de classe 3 ou 4 au sens de la NF EN 14501, sauf en cas d'impossibilité résultant de l'application des règles d'urbanisme.

Pour les autres locaux, la protection doit conduire à un facteur solaire de la baie inférieur ou égal à 0,35 ou bien être de classe 2, 3 ou 4 au sens de la NF EN 14501.
Les protections solaires extérieures mobiles sont réputées satisfaire à l'ensemble de ces exigences.

Art. 33. Les climatiseurs à usage domestique de puissance frigorifique inférieure ou égale à 12 kW et utilisant l'électricité doivent appartenir à la classe de performance énergétique B ou à une classe supérieure.
Les autres climatiseurs et les refroidisseurs de liquide à compression utilisant l'électricité, installés ou remplacés, doivent présenter un niveau de rendement énergétique (EER) au sens de la norme NF EN 14511 en mode froid supérieur ou égal à la valeur donnée dans le tableau suivant, mesuré pour les températures indiquées [tab. V.102.1-10].

Tab. V.102.1-10. Niveau de rendement énergétique (EER) des climatiseurs (source : arrêté du 3 mai 2007, art. 33).

Type d'équipement	EER minimal en mode froid	Température de source (°C)	
		Extérieure	*Intérieure*
Air - Air	2,8	35	27
Eau - Air	3		
Air - Eau	2,6		7
Eau - Eau	3	30	

Ces dispositions peuvent ne pas s'appliquer pour les bâtiments achevés depuis moins de cinq ans par rapport à la date des travaux d'installation ou de remplacement de l'équipement visé.

Art. 34. Les pompes de circulation des nouvelles installations de refroidissement doivent être munies d'un dispositif permettant leur arrêt.

Art. 35. Dans le cas de bâtiments ou de parties de bâtiments à usage autre que d'habitation et faisant l'objet d'un remplacement ou de l'installation d'un système de refroidissement pour une surface refroidie supérieure à 400 m², un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations de refroidissement et de mesurer la température intérieure d'au moins un local par partie de réseau de distribution de froid.

■ **Ventilation.** Les auxiliaires de ventilation installés ou remplacés devront présenter la consommation maximale suivante :
– 0,25 Wh/m³ par ventilateur dans les locaux d'habitation, ou 0,4 Wh/m³ en présence de filtres F5 à F9 ;
– 0,3 Wh/m³ par ventilateur dans les autres locaux, ou 0,45 Wh/m³ en présence de filtres F5 à F9.
Lorsque l'installation de ventilation remplacée ou installée concerne une surface supérieure à 400 m² d'un bâtiment à usage autre que d'habitation, un dispositif permettra de gérer automatiquement les débits en situation d'occupation ou d'inoccupation.

■ **Éclairage des locaux.** Dans les bâtiments et parties de bâtiments à usage autre que l'habitation, de surface utile supérieure à 100 m² :
– soit la puissance installée pour l'éclairage général d'un local est inférieure ou égale à 2,8 W/m² de surface utile et par tranche de niveau d'éclairement moyen à maintenir de 100 lux sur la zone de travail ;
– soit l'installation d'éclairage général est composée de luminaires de type direct ou direct/indirect de rendement normalisé supérieur à 55 %, équipés de ballasts électroniques et de lampes d'efficacité lumineuse supérieure ou égale à 65 lumens par watt.
L'article 40 de l'arrêté du 3 mai 2007 précise en outre les prescriptions concernant les dispositifs de commande manuels ou automatiques de l'éclairage.

■ **Énergies renouvelables.** Les prescriptions concernant les installations d'appareils de chauffage utilisant les énergies renouvelables ou leur remplacement par des appareils de même type sont définies aux articles 41 à 45 de l'arrêté du 3 mai 2007 (tab. V.102.1-11).

Tab. V.102.1-11. Prescriptions concernant les appareils de chauffages utilisant les énergies renouvelables (source : d'après les articles 41 à 44 de l'arrêté du 3 mai 2007).

Type	Caractéristiques minimales
Chaudière à bois	Rendement PCI à pleine charge en pourcentage, pour une température moyenne de l'eau dans le générateur de 70 °C : ⩾ 47 + 6.logPn pour Pn ⩽ 300 kW ⩾ 61,9 pour Pn > 300 kW
Foyer fermé ou poêle à bois	Rendement > 65 %
Poêle à granulés utilisant le bois, de puissance < 50 kW	Rendement > 65 %
Poêle à accumulation lente de chaleur utilisant le bois	

REMARQUE *Ces dispositions peuvent ne pas s'appliquer pour les bâtiments achevés depuis moins de 15 ans.*

4 Label haute performance énergétique rénovation

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 13 juin 2008, relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 m², lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, *JO* du 8 août 2008.
– Arrêté du 29 septembre 2009, relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « haute performance énergétique rénovation », *JO* du 1er octobre 2009.

Les conditions d'attribution du label « haute performance énergétique rénovation » prévu par l'article R. 131-281-1 du Code de la construction et de l'habitation, sont définies dans l'arrêté du 29 septembre 2009.

Arrêté du 29 septembre 2009

Art. 1er. Le label « haute performance énergétique rénovation » prévu à l'article R. 131-28-1 du Code de la construction et de l'habitation atteste la conformité des bâtiments existants achevés après le 1er janvier 1948 et qui font l'objet de travaux de rénovation à un référentiel qui intègre :
– les exigences de la réglementation thermique des bâtiments existants prévue aux articles R. 131-25 à R. 131-28 du Code de la construction et de l'habitation ;
– le respect d'un niveau minimal de performance énergétique globale et de confort d'été ;
– et les modalités minimales de contrôle définies en annexe 1.
La performance énergétique globale d'un bâtiment existant est mesurée par la consommation conventionnelle d'énergie telle que définie à l'article 9 de l'arrêté du 13 juin 2008 susvisé.
Le confort d'été d'un bâtiment existant est mesuré par sa température intérieure conventionnelle atteinte en été, qui est calculée selon les modalités prévues à l'article 10 de l'arrêté du 13 juin 2008 susvisé. [...]

Pour les bâtiments à usage d'habitation, le label comporte deux niveaux :
– label « haute performance énergétique rénovation, HPE rénovation 2009 » ;
– label « bâtiment basse consommation énergétique rénovation, BBC rénovation 2009 ».

Pour les bâtiments à usage autre que d'habitation, le label comporte un niveau :
- label « bâtiment basse consommation rénovation, BBC rénovation 2009 ».

Ces différents niveaux correspondent aux performances minimales indiquées dans le tableau V.102.1-12.

Tab. V.102.1-12. Performances minimales requises pour le label haute performance énergétique rénovation (source : d'après les articles 2 et 3 de l'arrêté du 29 septembre 2009).

Type de bâtiment	Label	Performance énergétique globale	Confort d'été
Habitation	HPE rénovation 2009	Cep ⩽ 150 × (a + b)	Tic respecte les exigences de l'article 12 de l'arrêté du 13 juin 2008
	BBC rénovation 2009	Cep ⩽ 80 × (a + b)	
Usage autre que d'habitation	BBC rénovation 2009	Cep ⩽ 0,4 × $Cep_{réf}$	
a et b sont des coefficients dépendant respectivement de la zone climatique et de l'altitude (tab. V.102.1-13 et V.102.1-14).			

Tab. V.102.1-13. Valeur du coefficient « a » (source : article 2 de l'arrêté du 29 septembre 2009).

Zones climatiques	Coefficient « a »
H1-a, H1-b	1,3
H1c	1,2
H2a	1,1
H2b	1
H2-c, H2-d	0,9
H3	0,8

Tab. V.102.1-14. Valeur du coefficient « b » (source : article 2 de l'arrêté du 29 septembre 2009).

Altitude (m)	Coefficient « b »
⩽ 400	0
> 400 et ⩽ 800	0,1
> 800	0,2

REMARQUE *L'arrêté du 29 septembre 2009 définit en outre les modalités de délivrance du label et de contrôle de conformité des performances énergétiques au référentiel.*

V.102.2 Autres dispositions réglementaires

1 Dépassement du coefficient d'occupation des sols

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 3 mai 2007 pris pour l'application de l'article R. 111-21 du Code de la construction et de l'habitation, relatif aux conditions à remplir pour bénéficier du dépassement de coefficient d'occupation des sols en cas de respect d'exigences de performance énergétique par un projet de construction, *JO* du 15 mai 2007 et rectificatif du 1er septembre 2007.

En application de l'article R. 111-21 du Code de la construction et de l'habitation (voir article V.100.1/1), l'article 3 de l'arrêté du 3 mai 2007 définit les conditions auxquelles doit répondre un bâtiment d'habitation existant faisant l'objet d'une extension.

Arrêté du 3 mai 2007

Art. 3. Pour bénéficier du dépassement du coefficient d'occupation des sols, un bâtiment existant faisant l'objet d'une extension doit être à usage d'habitation et répondre aux conditions suivantes :
Les planchers hauts sous combles perdus du bâtiment et de son extension doivent être isolés de telle sorte que la résistance thermique soit supérieure ou égale à 5 m² K/W.
Le bâtiment doit faire l'objet de travaux d'installation d'équipements d'énergie renouvelable ou de pompe à chaleur tels que l'ensemble des locaux, constitués par la partie existante et l'extension appartenant au même propriétaire, respecte l'une des conditions suivantes :
- soit le bâtiment et son extension sont équipés d'un générateur utilisant la biomasse et assurant au moins 50 % de la consommation de chauffage de l'ensemble des locaux ;
- soit le bâtiment et son extension sont équipés de capteurs photovoltaïques d'une surface supérieure ou égale à un dixième de la Shon, ou ces capteurs assurent une production annuelle d'électricité pour le bâtiment et son extension de plus de 25 kWh/m² Shon en énergie primaire ;
- soit le bâtiment et son extension sont équipés de capteurs solaires pour la fourniture d'eau chaude, de surface d'entrée supérieure ou égale à 3 m² par logement, ou la fourniture d'eau chaude est assurée par l'énergie solaire pour une valeur égale ou supérieure à 50 % pour le bâtiment et son extension ;
- soit le bâtiment et son extension sont équipés d'une pompe à chaleur dont les caractéristiques minimales sont données en annexe.

2 Diagnostic de performance énergétique

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine, *JO* du 28 septembre 2006, dernière modification par arrêté du 11 octobre 2010, *JO* du 31 octobre 2010.
- Arrêté du 7 décembre 2007, relatif à l'affichage du diagnostic de performance énergétique dans les bâtiments publics en France métropolitaine, *JO* du 20 décembre 2007.

Les articles L. 134-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation disposent que le diagnostic de performance énergétique (DPE – voir article V.101.1/5) doit être communiqué à l'acquéreur en cas de vente, être joint au contrat en cas de location.
Un DPE est également établi avant le 1er janvier 2017 pour les bâtiments équipés d'une installation collective de chauffage ou de refroidissement, à l'exception des bâtiments à usage principal d'habitation en copropriété de cinquante lots ou plus dont la date de dépôt de la demande de permis de construire est antérieure au 1er juin 2001, pour lesquels doit être réalisé un audit énergétique.
L'arrêté du 15 septembre 2006 modifié définit le contenu détaillé du DPE pour les différents types de bâtiments existants proposés à la vente.
Ce diagnostic comporte notamment :
- un classement de la quantité totale d'énergie primaire pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et le refroidissement des locaux (fig. V.102.2-1) ;
- un classement de la quantité de gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère du fait des quantités d'énergies finales pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et le refroidissement des locaux (fig. V.102.2-2) ;
- des recommandations de travaux et d'amélioration de la gestion thermique du bâtiment et de ses équipements.

L'arrêté du 7 décembre 2007 définit le contenu du diagnostic de performance énergétique et ses modalités d'affichage pour les bâtiments publics.

Fig. V.102.2-1. Échelle de consommation d'énergie (source : arrêté du 15 septembre 2006, annexe 3.3).

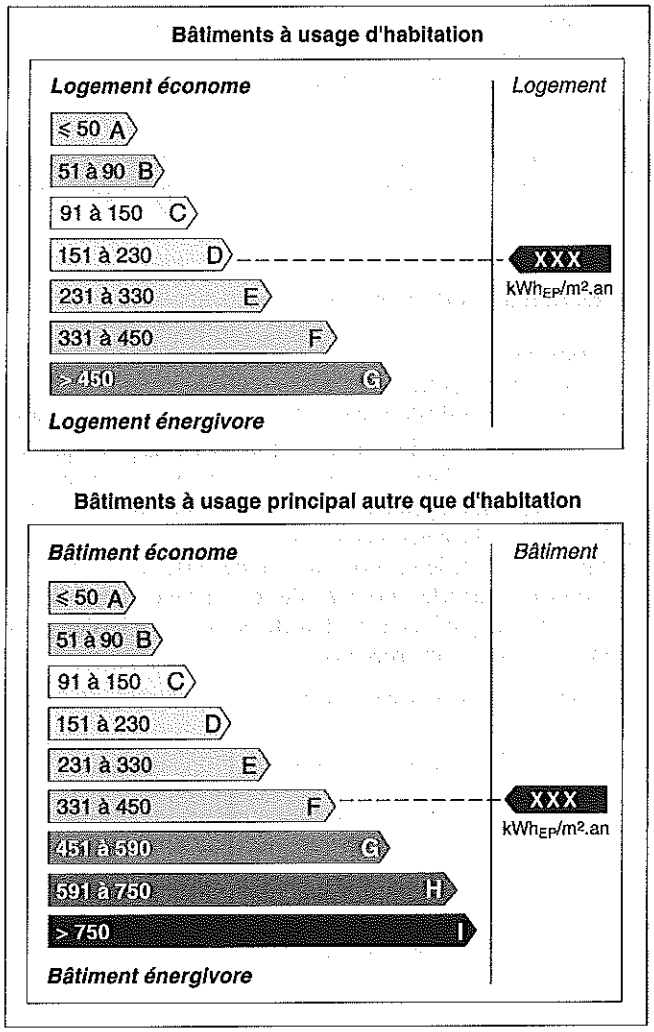
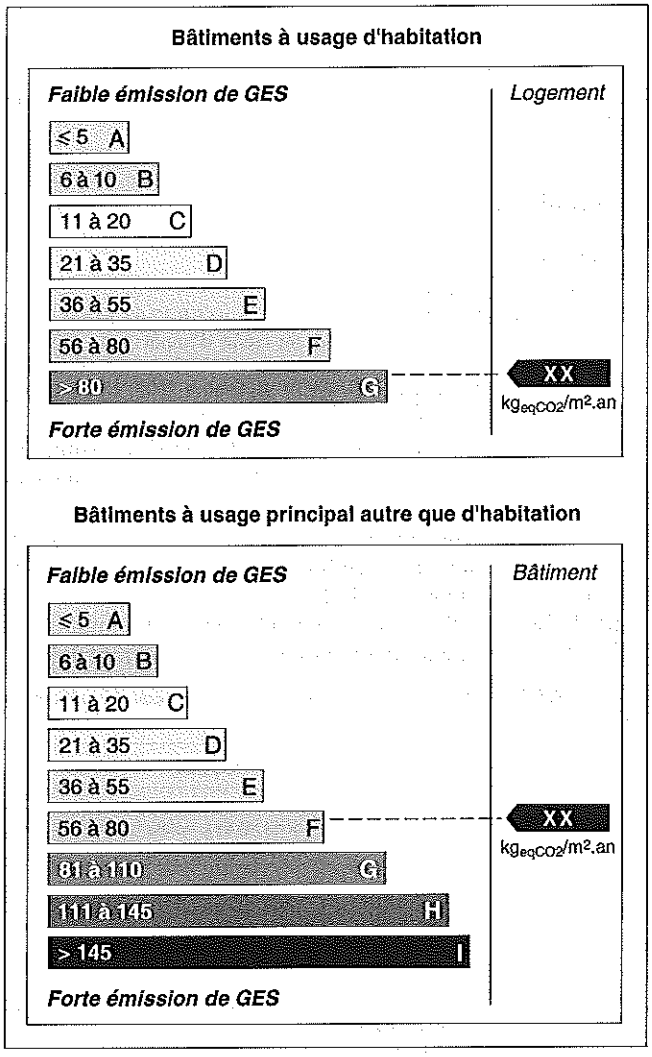


Fig. V.102.2-2. Échelle des émissions de gaz à effet de serre (source : arrêté du 15 septembre 2006, annexe 4.2).



V.102.3 Aides financières pour amélioration

1 Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 6 septembre 2010 relatif au règlement des aides du fonds d'aide à la rénovation thermique des logements privés (FART), *JO* du 8 septembre 2010.
– Instruction du 4 octobre 2010 relative aux aides de l'Anah octroyées aux propriétaires occupants, aux propriétaires bailleurs, et à certains autres bénéficiaires à compter du 1er janvier 2011, *BOMEEDDM* n° 2010/21 du 25 novembre 2010.
– Instruction du 8 octobre 2010 relative aux aides du FART pouvant être octroyées en complément des aides de l'Anah, *BOMEEDDM* du 4 octobre 2010.
– Délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 du conseil d'administration de l'Agence nationale de l'habitat relative à l'adaptation de la liste des travaux recevables, *BOMEDDTL* n° 2010/23 du 25 décembre 2010.

DOCUMENTATION

– *Les aides de l'Anah – Le guide établi au 1er janvier 2011*, Agence nationale de l'habitat, décembre 2010.

SITE INTERNET

www.anah.fr : site de l'Agence nationale de l'habitat où ses aides sont consultables.

L'Anah accorde, sous conditions, des subventions pour des travaux dont la liste est annexée à la délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010.
En matière d'isolation thermique, ces travaux concernent les points suivants (tab. V.102.3-1).

Tab. V.102.3-1. Travaux destinés à l'amélioration de l'habitat en matière isolation thermique (source : guides Anah).

Menuiseries extérieures	Pose de menuiseries nouvelles ou en remplacement dans le cadre d'une amélioration ou d'une isolation.
Ravalement, étanchéité et isolation extérieure	Travaux de doublage de façade (vêtures, bardages...) ou d'isolation par l'extérieur.
Revêtements intérieurs, étanchéité, isolation thermique et acoustique	Amélioration de l'isolation thermique : isolation des parois opaques donnant sur l'extérieur ou sur des locaux non chauffés.

REMARQUES

– *Le dispositif est détaillé dans le guide des aides de l'Anah, consultable sur le site Internet de l'Agence. Ce guide rappelle que le financement de certains*

travaux est subordonné au respect des dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007 (voir article V.102.1/3) ou des critères permettant d'obtenir le crédit d'impôt développement durable institué par l'article 200 quater du Code général des impôts (voir article V.102.3/2).
- L'Anah gère en outre le fonds d'aide à la rénovation thermique des logements privés (FART) selon les modalités définies par l'arrêté du 6 septembre 2010 et l'instruction du 8 octobre 2010.

2 Crédit d'impôt

RÉGLEMENTATION

- Code général des impôts.
- Instructions fiscales n° 5-B-26-05, n° 5-B-17-06, n° 5-B-17-07, n° 5-B-10-09, n° 5-B-22-09 et n° 5-B-20-10, relatives au crédit d'impôt pour dépenses d'équipements de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable, *BOI* du 1er septembre 2005, 18 mai 2006, 11 juillet 2007, du 6 avril 2009, du 30 juin 2009 et du 23 août 2010.

L'article 200 *quater* du Code général des impôts institue un crédit d'impôt pour l'amélioration de la qualité environnementale du logement.
Les contribuables définis au 1er alinéa de cet article peuvent en bénéficier jusqu'au 31 décembre 2012, selon des conditions résumées dans le tableau V.102.3-2.
L'article 18 *bis* de l'annexe IV au Code général des impôts fixe la liste des équipements, matériaux et appareils ouvrant droit au crédit d'impôt, et en précise les caractéristiques techniques et les critères de performances minimales requis. Les caractéristiques et performances requises pour les matériaux d'isolation sont résumées dans le tableau V.102.3-3 ; celles concernant les équipements et appareils de chauffage dans le dossier VI.102.

REMARQUE *Les instructions fiscales n° 5-B-26-05, n° 5-B-17-06, n° 5-B-17-07, n° 5-B-10-09 et n° 5-B-22-09 précisent les conditions d'application du crédit d'impôt.*

3 Exonération de taxe foncière

RÉGLEMENTATION

- Code général des impôts.
- Instruction n° 6 C-1-10 du 6 janvier 2010, *BOI* n° 7 du 14 janvier 2010.

Le Code général des impôts (art. 1383-0 B) dispose que les collectivités territoriales peuvent exonérer de la taxe foncière sur les propriétés bâties, pendant cinq ans et à concurrence de 50 % ou de 100 %, les logements achevés avant le 1er janvier 1989 qui ont fait l'objet, par le propriétaire, de dépenses d'équipement mentionnées à l'article 200 *quater* du code. Le montant total des dépenses payées par logement doit être supérieur à 10 000 € sur un an ou 15 000 € sur trois ans.

Tab. V.102.3-2. Montants et conditions d'application du crédit d'impôt à compter du 1er janvier 2010 (source : d'après l'article 200 quater du Code général des impôts).

Dépense	Montant du crédit d'impôt	Conditions
• Chaudières à condensation • Matériaux d'isolation thermique des parois vitrées, volets isolants ou portes d'entrée donnant sur l'extérieur	15 % du coût d'acquisition	Immeuble achevé depuis plus de 2 ans.
• Matériaux d'isolation thermique des parois opaques	25 % du coût d'acquisition et de pose, dans la limite d'un plafond de dépenses par m², fixé par arrêté	
• Matériaux de calorifugeage de tout ou partie d'une installation de production ou de distribution de chaleur ou d'eau chaude sanitaire • Appareils de régulation de chauffage	25 % du coût d'acquisition	
• Équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable ou des pompes à chaleur autres que air/air dont la finalité essentielle est la production de chaleur ou d'eau chaude sanitaire	50 % du coût sauf cas particuliers ci-dessous :	Équipements faisant partie de travaux réalisés dans un logement achevé ou intégrés à un logement neuf.
Cas particuliers :		
- pompes à chaleur (autres que air/air) dont la finalité essentielle est la production de chaleur, à l'exception des pompes à chaleur géothermiques	25 % du coût	
- pompes à chaleur géothermiques dont la finalité essentielle est la production de chaleur	40 % du coût	
- pompes à chaleur (autres que air/air) thermodynamiques dédiées à la production d'eau chaude sanitaire	40 % du coût	
- Échangeur de chaleur souterrain des pompes à chaleur géothermiques	40 % du coût de la pose	
- Chaudières et équipements de chauffage ou de production d'eau chaude fonctionnant au bois ou autres biomasses	25 % du coût, porté à 40 % en cas de remplacement du même matériel	
• Équipements de raccordement à un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou par une installation de cogénération • Équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales	25 % du coût	
Réalisation du diagnostic de performance énergétique	50 % du coût	- En dehors des cas où la réglementation le rend obligatoire. - Un seul diagnostic par période de cinq ans.
Pour un même logement que le propriétaire, le locataire ou l'occupant à titre gratuit affecté à son habitation principale, le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt ne peut excéder, pour une période de cinq années consécutives, 8 000 € pour une personne seule et 16 000 € pour un couple, ces montants étant majorés de 400 € par personne à charge. Pour un bailleur, ce montant ne peut excéder, sur la période du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2012, la somme de 8 000 €. Le nombre de logements concerné au titre d'une même année est alors limité à trois par foyer fiscal.		

Tab. V.102.3-3. Principales caractéristiques requises pour les matériaux permettant de bénéficier du crédit d'impôt (source : d'après l'article 18 bis de l'annexe IV au Code général des impôts).

Type d'équipement ou d'appareils de chauffage	Caractéristique requise
Isolation thermique des parois opaques	
- Planchers bas sur sous-sol, vide sanitaire ou passage ouvert, murs ;	Résistance thermique ⩾ 2,8 m².K/W et dépenses TTC limitées à 150 €/m² de parois isolées par l'extérieur et 100 €/m² de parois isolées par l'intérieur
- Toitures terrasses ;	Résistance thermique ⩾ 3 m².K/W
- Planchers de combles perdus, rampants de toiture et plafonds sur combles ;	Résistance thermique ⩾ 5 m².K/W
Isolation thermique des parois vitrées	
- Fenêtres ou portes-fenêtres composées en tout ou partie de PVC	Coefficient de transmission thermique Uw ⩽ 1,4 W/m².K
- Fenêtres ou portes-fenêtres composées en tout ou partie de bois (sans PVC)	Coefficient de transmission thermique Uw ⩽ 1,6 W/m².K
- Fenêtres ou portes-fenêtres métalliques	Coefficient de transmission thermique Uw ⩽ 1,8 W/m².K
- Vitrages à faible émissivité installés sur menuiserie existante	Coefficient de transmission thermique du vitrage Ug ⩽ 1,5 W/m².K
- Doubles fenêtres créées par pose sur une baie existante d'une seconde fenêtre	Double vitrage renforcé de coefficient de transmission thermique Uw ⩽ 2 W/m².K
Volets isolants	Résistance thermique additionnelle > 0,20 m².K/W
Calorifugeage de tout ou partie d'une installation de production ou de distribution de chaleur ou d'ECS	Résistance thermique ⩾ 1 m².K/W
Portes d'entrée donnant sur l'extérieur	Coefficient Ud ⩽ 1,8 W/m².K

4 Éco-prêt à taux zéro

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code général des impôts.
- Arrêté du 30 mars 2009 relatif aux conditions d'application de dispositions concernant les avances remboursables sans intérêt destinées au financement de travaux de rénovation afin d'améliorer la performance énergétique des logements anciens, *JO* du 31 mars 2009.
- Instruction n° 4 A-13-09 du 30 juillet 2009, relative au crédit d'impôt et à l'éco-prêt à taux zéro, *BOI* n° 78 du 6 août 2009.

Les articles R. 319-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation et l'article 244 *quater* U du Code général des impôts prévoient un prêt à taux 0 % (éco-PTZ) pour financer des travaux d'amélioration de la performance énergétique globale de logements achevés avant le 1er janvier 1990 et utilisés ou destinés à être utilisés en tant que résidences principales. Les travaux éligibles sont :

• soit une combinaison de travaux :
- d'isolation thermique performants (toitures, murs, parois vitrées et portes donnant sur l'extérieur),
- d'installation, de régulation ou de remplacement de systèmes de chauffage, le cas échéant associés à des systèmes de ventilation ou de production d'eau chaude sanitaire performants,
- d'installation d'équipements de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable ;

• soit des travaux permettant d'atteindre une performance énergétique globale minimale du logement ;

• soit des travaux de réhabilitation de systèmes d'assainissement non collectif par des dispositifs ne consommant pas d'énergie.

La nature et les caractéristiques techniques des travaux d'économie d'énergie éligibles sont précisées par l'arrêté du 30 mars 2009.

Le montant de l'avance remboursable ne peut excéder 30 000 € par logement.

L'instruction n° 4 A-13-09 du 30 juillet 2009 précise les conditions de cumul de l'éco-PTZ et du crédit d'impôt prévu à l'article 200 *quater* du Code général des impôts (voir article V.102.3/2).

5 Amortissement dégressif ou exceptionnel pour les impôts

RÉGLEMENTATION

- Code général des impôts.
- Arrêté du 14 juin 2001, relatif aux matériels destinés à économiser l'énergie et aux équipements de production d'énergies renouvelables pouvant bénéficier d'un amortissement dégressif ou exceptionnel et modifiant l'article 02 de l'annexe IV au Code général des impôts, *JO* du 17 juin 2001.

L'arrêté du 14 juin 2001 précise les matériels pouvant bénéficier de l'amortissement dégressif accéléré mentionné au 2° de l'article 39 AA du Code général des impôts ou de l'amortissement exceptionnel mentionné à l'article 39 AB du même code. Il s'agit de matériels destinés à économiser l'énergie et d'équipements de production d'énergies renouvelables mentionnés sur une liste comportant :

- des matériels de récupération de force ou de chaleur produite par l'emploi d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de combustibles minéraux solides ou d'électricité ;
- des matériels destinés à l'amélioration du rendement énergétique d'appareils ou d'installations consommant de l'énergie ;
- des matériels de captage et d'utilisation de sources d'énergie autres que les hydrocarbures liquides ou gazeux, les combustibles minéraux solides et l'électricité ;
- des matériels permettant le stockage d'énergie quand la réutilisation ultérieure de cette énergie permet des économies globales d'énergie primaire ;
- des matériels utilisant un procédé physique à haut rendement énergétique pour la production de chaleur destinée au chauffage des bâtiments.

Ces matériels doivent en outre pouvoir être séparés des appareils auxquels ils ont été adjoints sans être rendus définitivement inutilisables.

6 Contribution du locataire aux travaux d'économie d'énergie

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.

– Loi n°89-462 du 6 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs et portant modification de la loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986, *JO* du 8 juillet 1989, dernière modification par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, *JO* du 13 juillet 2010.
– Décret n° 2009-1439 du 23 novembre 2009 pris en application de l'article 23-1 de la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur privé, *JO* du 25 novembre 2009.
– Arrêté du 23 novembre 2009 relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur social, *JO* du 25 novembre 2009.
– Arrêté du 23 novembre 2009 relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur privé, *JO* du 25 novembre 2009.

Les articles R. 442-24 et suivants du Code de la construction et de l'habitation définissent les conditions d'exigibilité de la contribution du locataire au partage des économies de charges résultant des travaux d'efficacité énergétique réalisés par un bailleur social. Un arrêté du 23 novembre 2009 précise les caractéristiques techniques des travaux d'économie d'énergie pouvant donner lieu à cette contribution, ainsi que ses modalités de calcul.
Le décret n° 2009-1439 du 23 novembre 2009 définit les conditions d'exigibilité d'une contribution similaire pour des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur privé. Un second arrêté du 23 novembre 2009 précise les travaux pouvant être financés par cette contribution du locataire, ainsi que ses modalités de calcul.
Dans les deux cas, les travaux d'économie d'énergie éligibles sont :
– soit une combinaison d'au moins deux actions d'amélioration de la performance énergétique du logement ou du bâtiment concerné, parmi une liste définie par l'arrêté ;
– soit un ensemble de travaux permettant de ramener la consommation d'énergie du bâtiment pour le chauffage, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement et l'éclairage des locaux en dessous d'un seuil également défini par l'arrêté.

V.103 CALCUL DES CONSOMMATIONS CONVENTIONNELLES D'ÉNERGIE (COEFFICIENTS C ET $C_{RÉF}$)

V.103.1 Principes généraux

1 Définition des coefficients

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
- Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement.*

L'article 4 de l'arrêté du 24 mai 2006 dispose que la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux s'exprime sous la forme d'un coefficient noté Cep.
Ce coefficient, exprimé en kWh/m² d'énergie primaire, est calculé annuellement selon les modalités de calcul définies dans la méthode de calcul Th-CE (voir article V.100.2/3).
L'article 9 de cet arrêté introduit le coefficient Cep de référence du bâtiment, noté $Cep_{réf}$ (voir article V.101.1/1).

2 Méthode Th-C

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

La méthode Th-C permet le calcul des coefficients Cep et $Cep_{réf}$. Elle n'est pas conçue pour être appliquée manuellement.
Le coefficient Cep est calculé en utilisant comme données d'entrée les caractéristiques réelles du bâtiment et de ses équipements, ou les valeurs par défaut que fournit la méthode.
Le coefficient $Cep_{réf}$ est calculé en utilisant comme données d'entrée les caractéristiques de référence du bâtiment et de ses équipements décrites au titre II de l'arrêté (voir point clé V.101.2).

REMARQUE *La méthode Th-C est constituée par les chapitres 1 à xx de la méthode de calcul Th-CE.*

3 Principe de calcul

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Les émetteurs locaux sont traités au pas horaire.
On détermine l'énergie requise au niveau de la production pour la distribution d'eau chaude, d'eau froide, d'air et de fluide frigorigène, en intégrant les pompes et les pertes des réseaux, ainsi que la consommation électrique des auxiliaires.
Les consommations d'énergie sont calculées en prenant en compte la génération d'eau chaude, d'eau froide et de fluide frigorigène.

4 Segmentation

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

La méthode Th-C précise :
- les définitions utiles à la segmentation géographique des projets ;
- les durées utilisées pour leur segmentation temporelle.

■ **Segmentation géographique.** Les définitions sont données au chapitre 2.1 de la méthode de calcul.

Méthode de calcul Th-C

2.1 Définitions utiles pour la segmentation des calculs.
2.1.1 Projet. Ensemble de bâtiments et d'équipements techniques sur lequel portent les calculs réglementaires. Le projet comporte :
- l'ensemble des bâtiments qui font l'objet du permis de construire ;
- le système utilisé pour la génération de chaleur, de froid et d'eau chaude sanitaire ;
- l'ensemble des réseaux de distribution reliant ce système aux bâtiments.

Le climat est caractérisé au niveau du projet.
2.1.2 Bâtiment. Les résultats du calcul de Cep et de $Cep_{réf}$ sont présentés par bâtiment. Ils sont exprimés en kWhep/m²/an. C'est au niveau de chaque bâtiment que doit être respectée la réglementation thermique.
On décrit la perméabilité de l'enveloppe, les parois opaques et vitrées en termes de coefficient U, les surfaces des parois déperditives (total et hors plancher bas).
La surface utilisée pour le calcul de Cep est la surface hors œuvre nette (Shon).
2.1.3 Zone. Le niveau zone permet de décrire l'usage du bâtiment.
Il permet de différencier des parties de bâtiment destinées à des activités différentes (logement, enseignement, sport...) et ayant donc des horaires et des consignes normales différents.
L'ensemble des parties d'un bâtiment ayant le même type d'usage est regroupé en une seule zone sauf pour le cas des logements collectifs s'il présente des caractéristiques différentes du point de vue de l'aspect traversant ou non traversant pour l'été.
On effectue les calculs de perméabilité par zone et on considère que les zones sont étanches entre elles.
2.1.4 Groupe. Le groupe est le niveau où l'on effectue la majorité des calculs.
À ce niveau :
- on décrit la surface utile et l'inertie ;
- on décrit les baies ;
- on effectue le calcul des besoins (chaud, froid, ECS, éclairage) ;
- on définit les systèmes pour le calcul des consommations.

Dans le cas général, on considère un groupe par type de catégorie CE1 et CE2 au sens de l'arrêté dans une zone.
Une séparation supplémentaire en groupes n'est autorisée que si le système de chauffage/refroidissement permet de valoriser les transferts de chaleur entre différentes parties de la zone.
2.1.5 Cas particuliers. Lorsqu'un groupe ou une zone a une surface inférieure à 150 m² et que cette surface est inférieure à 10 % de celle d'un autre groupe de la même zone ou d'une autre zone du même bâtiment, on peut considérer que ses caractéristiques sont identiques à celles de la zone ou du groupe le plus grand.

■ **Segmentation temporelle.** Les définitions sont données au chapitre 2.2 de la méthode.

Méthode de calcul Th-C

2.2 Données utilisées pour la segmentation temporelle des calculs.
2.2.1 Année. Les calculs sont menés pour une année civile allant du lundi 1er janvier au 31 décembre et non bissextile.
2.2.2 Scénarios de fonctionnement. La méthode de calcul est une méthode au pas horaire.
Des scénarios d'occupation sont définis sur une base hebdomadaire avec pour les zones à usage d'enseignement une prise en compte des périodes de vacances.
Ces scénarios sont utilisés comme base pour la description du fonctionnement des différents usages : chauffage, refroidissement, éclairage, ventilation, ECS.

5 Données d'entrée

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Les valeurs à adopter pour les caractéristiques des produits d'enveloppe sont définies dans les règles Th-Bât.
Toute valeur utilisée comme donnée d'entrée du calcul doit pouvoir être justifiée.
Des valeurs par défaut fournies dans la méthode peuvent néanmoins être utilisées sans justification. Ces valeurs par défaut sont pénalisantes par rapport aux valeurs courantes.

6 Architecture des calculs

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

L'architecture générale des calculs de la méthode Th-C est présentée au chapitre IV de la méthode de calcul Th-CE (fig. V.103.1-1).

V.103.2 Méthode de calcul

1 Caractérisation du climat

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Le chapitre V de la méthode Th-C introduit les données climatiques.

■ **Température extérieure conventionnelle de base.** La température extérieure conventionnelle de base θ_{eb} est donnée (tab. V.103.2-1) en fonction de la zone climatique définie en annexe à l'arrêté du 24 mai 2006 (tab. V.103.2-1 et fig. V.103.2-1).

■ **Autres données climatiques.** Les données sont les suivantes :
– I_{Dn} : rayonnement direct normal, exprimé en W/m² ;
– I_{df} : rayonnement diffus horizontal, exprimé en W/m² ;

Tab. V.103.2-1. Températures conventionnelles de base en période de chauffage (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre V).

Zone climatique	Température extérieure conventionnelle de base θ_{eb} (°C)
H1a, H1b, H1c	– 9
H2a, H2b, H2c, H2d	– 6
H3	– 3

– θ_{ei} : température extérieure, exprimée en °C ;
– T_{eiciel} : température du ciel, exprimée en °C ;
– w_{ei} : humidité spécifique de l'air, exprimée en kg/kgas ;
– V_e : vitesse du vent, exprimée en m/s ;
– θ_{cw} : température d'eau froide, exprimée en °C.
Elles sont constituées, pour chaque zone climatique, d'une année météorologique complète sur une base horaire.

REMARQUES

– Les données climatiques sont en heure solaire et les données relatives à l'occupation sont en temps légal.
– Les fichiers contenant les données météorologiques annuelles de référence au pas horaire sont disponibles au CSTB.

■ **Correction d'altitude.** Les valeurs de référence correspondant au niveau de la mer, la prise en compte de l'altitude est effectuée par une diminution de la température extérieure θ_{ei} et de l'humidité w_m (tab. V.103.2-2). Ces corrections s'appliquent également à la température extérieure conventionnelle de base θ_{eb}.

Tab. V.103.2-2. Correction de température et d'humidité (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre V).

Altitude z (m)	Correction	
	Température (°C)	Humidité (g/kg d'air sec)
$z \leqslant 400$	0	0
$400 < z \leqslant 800$	– 2	– 1
$z > 800$	– 4	

2 Scénarios conventionnels

RÉGLEMENTATION

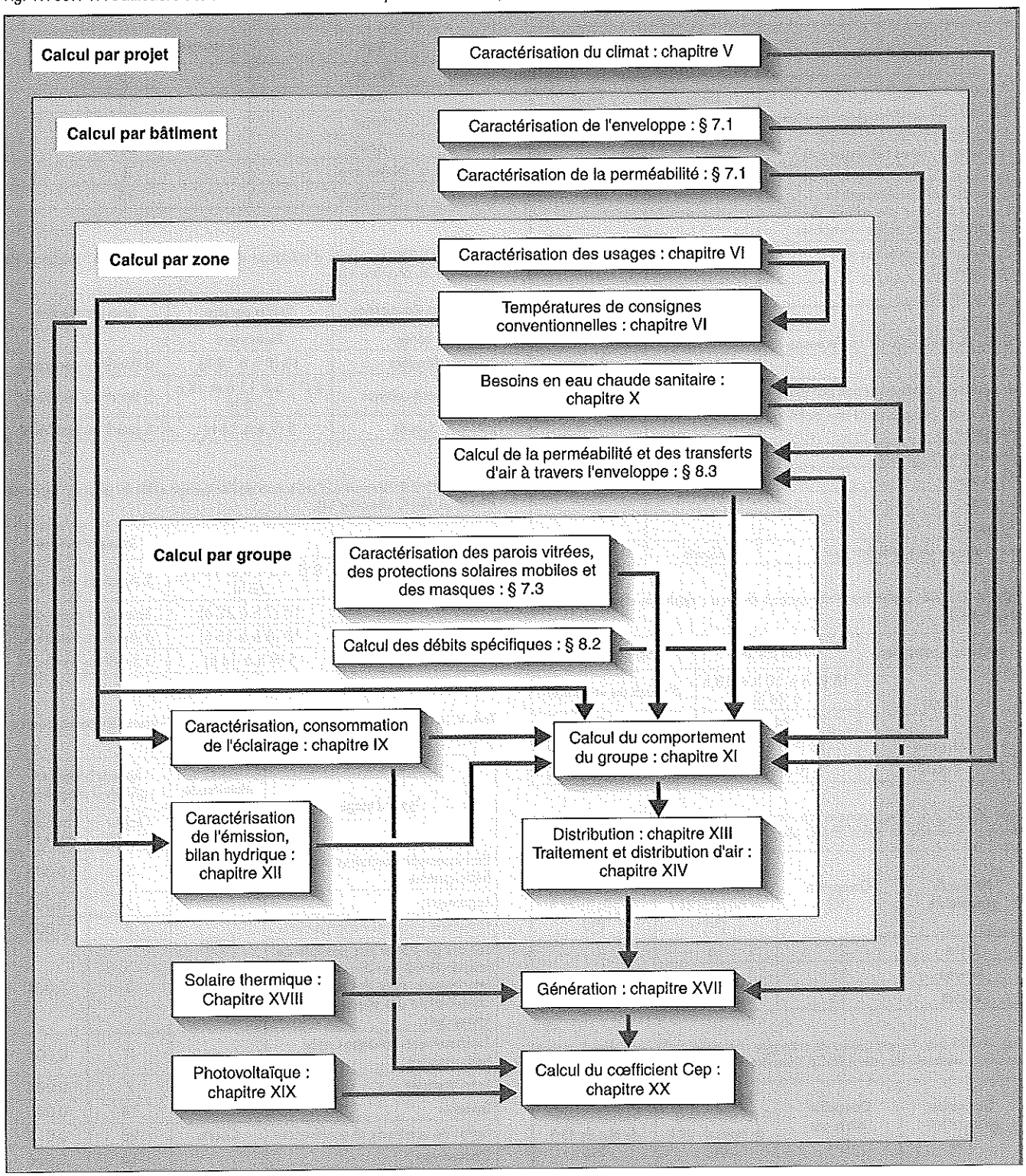
– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

■ **Types d'usage.** Un bâtiment est découpé en zones ayant des usages différents.
Chaque usage définit un scénario de chauffage et un scénario de refroidissement, caractérisés par des températures de consigne et des horaires de maintien en température conventionnels (tab. V.103.2-3).

■ **Définition des scénarios.** Le chapitre 6.2 de la méthode de calcul Th-CE définit des scénarios conventionnels :
– d'occupation (tab. V.103.2-4) ;
– de consignes de température (tab. V.103.2-5 et tab. V.103.2-6) ;
– de ventilation (tab. V.103.2-8) ;
– d'utilisation possible de l'éclairage (tab. V.103.2-9).
Les scénarios correspondent aux catégories définies ci-dessus.

Pour les zones d'enseignement ainsi que pour les zones d'hébergement et de restauration qui leur sont associées, on considère

Fig. V.103.1-1. Architecture des calculs de la méthode Th-C pour un bâtiment (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre IV).



que, pendant les périodes de vacances (tab. V.103.2-7), les températures de consigne sont les mêmes que pendant les week-ends.

■ **Apports internes.** Le chapitre 6.3 de la méthode de calcul Th-CE définit conventionnellement les apports de chaleur et d'humidité uniformément répartis (tab. V.103.2-10), en période d'occupation.

REMARQUES

– La production de vapeur d'eau en cuisines, W.-C. et salles de bains n'intervient pas dans le bilan hydrique parce que l'extraction est considérée comme directe.

– Les apports internes sensibles sont répartis à parts égales sous forme convective et radiative.

■ **Définition de la période de chauffe et de refroidissement.** La définition de la saison de chauffe et de refroidissement

Tab. V.103.2-3. Types de zones (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre VI).

Types d'usage	Horaires d'occupation	Niveau de température
Établissements sanitaires avec hébergement	Longs	Élevé
Logements (bâtiments d'habitation)	Longs	Moyen
Hôtellerie et autres hébergements		
Locaux où il n'est pas possible de laisser dériver sensiblement la température, pour des raisons de conservation des objets entreposés		
Établissements sanitaires sans hébergement	Moyens	Élevé
Enseignement	Moyens	Moyen
Bureaux		
Salles de spectacle, de conférences		
Commerces		
Restauration plusieurs repas par jour		
Locaux non compris dans une autre catégorie		
Établissements sportifs	Moyens	Réduit
Stockage		
Industrie		
Transport		
Restauration un repas par jour	Courts	Moyen

Tab. V.103.2-4. Scénarios d'occupation (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre VI).

Horaires d'occupation	Heures par jour	Jours par semaine
Longs	16 (0 h à 10 h et 18 h à 24 h)	5 (lundi au vendredi)
	24 h	Samedi et dimanche
Moyens	10 (8 h à 18 h)	5 (lundi au vendredi)
Courts	5 (9 h à 14 h)	5 (lundi au vendredi)

Tab. V.103.2-5. Températures de consigne conventionnelles en chauffage (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre VI).

Niveau de température	Occupation (°C)	Réduction de chauffage de moins de 48 h (°C)	Réduction de chauffage de plus de 48 h (°C)
Élevé	21	18	7
Moyen	19	16	
Réduit	15	7	

Tab. V.103.2-6. Températures de consigne conventionnelles en refroidissement (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre VI).

Occupation en logements (°C)	Occupation autres cas (°C)	Réduction de refroidissement de moins de 48 h (°C)	Réduction de refroidissement de plus de 48 h (°C)
28	26	30	30

s'effectue au niveau du bâtiment par évaluation des besoins de chaud et de froid de chaque groupe.

Au 1er janvier, on considère de manière conventionnelle que le groupe est en période de chauffage et en période de non-refroidissement. La période de chauffe s'arrête quand la moyenne glissante sur 4 semaines des besoins de chaud devient inférieure à une valeur limite de 1 W/m², et redémarre quand elle

Tab. V.103.2-7. Périodes de vacances pour l'usage enseignement (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre VI).

Mois	Nombre de jours de vacances $n_{j,vac}$
Février	15
Avril	15
Juillet	31
Août	31
Novembre	8
Décembre	15

Tab. V.103.2-8. Scénarios d'utilisation de la ventilation (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre VI).

Horaires d'occupation	Heures par jour	Jours par semaine
Longs	Permanent	7
Moyens	10 (8 h à 18 h)	5 (lundi au vendredi)
Moyens cuisines	4 (11 h à 13 h et 18 h à 20 h)	5 (lundi au vendredi)
Courts	5 (9 h à 14 h)	5 (lundi au vendredi)

Tab. V.103.2-9. Scénarios d'utilisation de l'éclairage artificiel (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre VI).

Horaires d'occupation	Heures par jour	Jours par semaine
Longs	8 (7 h à 9 h et 19 h à 22 h)	5 (lundi au vendredi)
	15 (7 h à 22 h)	Samedi et dimanche
Moyens	10 (8 h à 18 h)	5 (lundi au vendredi)
Courts	5 (9 h à 14 h)	5 (lundi au vendredi)

Tab. V.103.2-10. Valeurs des apports internes selon l'usage des zones (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre VI).

Types d'usage	Horaires de maintien en température	Apports internes en période d'occupation	
		Chaleur (W/m²)	Humidité (kg/h/m²)
Établissements sanitaires avec hébergement	Longs	5	0,006
Logements		5	0,002
Hôtellerie et autres hébergements		3	0,004
Locaux où il n'est pas possible de laisser dériver sensiblement la température, pour des raisons de conservation des objets entreposés		3	0,004
Établissements sanitaires sans hébergement	Moyens	7	0,004
Enseignement		7	0,004
Bureaux		14	0,006
Salles de spectacle et conférences	Courts	28	0,012
Commerces	Moyens	14	0,006
Restauration plusieurs repas par jour		14	0,006
Locaux non compris dans une autre catégorie		7	0,004
Établissements sportifs		2	0,002
Stockage		2	0,002
Industrie		2	0,002
Transport		2	0,002
Restauration un repas par jour	Courts	14	0,006

devient supérieure. La période de froid démarre quand la moyenne glissante sur 4 semaines des besoins de froid devient supérieure à la valeur limite de 1 W/m², et s'arrête quand elle devient inférieure.
La démarche s'applique par groupe pour déterminer les périodes de chauffe et de refroidissement par zone. On procède de même pour toutes les zones afin d'obtenir une période de chauffe et une période de refroidissement pour chaque bâtiment.

REMARQUE *Dans le cas des centrales de traitement d'air avec préchauffage d'air neuf, la saison de chauffe est au besoin prolongée jusqu'à l'heure pour laquelle la température moyenne sur les 4 dernières semaines devient égale à 15 °C.*

3 Caractérisation thermique de l'enveloppe

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.
– Règles de calcul Th-Bât.

Les caractéristiques de l'enveloppe ne sont pas toutes relatives au même niveau de segmentation (bâtiment, zones, groupes ; voir article V.103.1/4).

■ Caractéristiques de l'enveloppe au niveau du bâtiment. L'enveloppe du bâtiment est caractérisée par :
– la surface de ses parois déperditives A_T ;
– le coefficient de déperdition spécifique par transmission du bâtiment ; les déperditions du bâtiment sont définies par le coefficient H_T égal au produit de $U_{bât}$ par A_T ;
– le coefficient moyen de déperdition par transmission des parois vitrées U_{baies} ;
– l'inertie thermique du bâtiment définie par sa classe d'inertie (dossier V.109) ;
– la surface des parois opaques horizontales ;
– les facteurs solaires de la toiture et des parois verticales opaques (dossier V.108) ;
– la perméabilité à l'air de l'enveloppe.

■ Caractéristiques de l'enveloppe au niveau de la zone. L'enveloppe ne nécessite pas d'être caractérisée au niveau de la zone.

REMARQUE *Si la nécessité de découper la zone en plusieurs groupes ne se justifie pas, la zone et le groupe sont confondus.*

■ Caractéristiques de l'enveloppe au niveau du groupe. Les caractéristiques sont :
– la présence ou l'absence de parois déperditives (parois donnant sur l'extérieur excepté les planchers bas) ; cela se traduit par un coefficient I_{pext_GR} qui prend les valeurs 1 ou 0 ;
– la surface utile A_{gr}, égale à la surface habitable pour les logements et à la Shon pour les autres bâtiments ;
– les surfaces des baies pour les cinq orientations : est, ouest, sud, nord et horizontale ;
– le facteur solaire des baies sans protection solaire mobile (dossier V.108) et leur facteur de transmission lumineuse ;
– le facteur solaire des baies avec protection solaire mobile en place (dossier V.108) et leur taux de transmission lumineuse.

REMARQUE *Le chapitre 7.3 de la méthode de calcul Th-CE précise les modalités de prise en compte de l'orientation des baies et des masques.*

■ Valeurs conventionnelles.

□ Inclinaison des parois opaques et vitrées. Les parois opaques et vitrées sont considérées comme horizontales lorsque l'angle par rapport à l'horizontale est compris entre 0 et 60 degrés. Sinon, elles sont considérées comme verticales.

□ Orientation des parois vitrées. Les orientations nord, sud, est et ouest correspondent aux secteurs situés de part et d'autre de ces orientations dans un angle de 45 degrés, ces limites étant incluses pour le nord et le sud.

■ Passage des caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment à la zone, puis au groupe. Le principe général est de répartir les transmissions thermiques par les parois extérieures opaques au prorata des surfaces utiles des groupes externes.
On détermine la part de la surface utile externe du bâtiment à chaque zone :

$$p\_A_z = \frac{A_z}{A_{bâte}}$$

puis celle affectée à chaque groupe :

$$p\_A_{gr} = \frac{I_{pext\_GR} \times A_{gr}}{A_{bâte}}$$

On détermine ensuite :
– une surface des parois opaques déperditives verticales ;
– puis un coefficient de transfert de déperdition spécifique par transmission des parois opaques, $U_{bât\_op}$.

4 Calcul des débits d'air

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.
– Règles de calcul Th-Bât.

DOCUMENTATION

– Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Saisie des systèmes de ventilation naturelle par conduits et de ventilation hybride », *CSTB*, avril 2008.
– Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Saisie des systèmes d'extraction mécanique basse pression », *CSTB*, juin 2009.

Le chapitre VIII de la méthode de calcul Th-CE permet de :
– caractériser les débits extraits et soufflés dans chaque groupe par le système spécifique de ventilation ;
– caractériser la perméabilité de l'enveloppe du bâtiment puis de la répartir au niveau des zones ;
– calculer les transferts d'air aux frontières de la zone dans son ensemble pour ce qui est de l'effet du tirage thermique et du vent sur l'enveloppe, entrées d'air comprises ;
– répartir ces transferts d'air dans chaque groupe.

■ Caractérisation du groupe. Les caractéristiques sont :
– les débits soufflés et repris mécaniquement par le ou les systèmes de ventilation associés au groupe $Q_{vasougr}$ et $Q_{varepgr}$, en m³/h ;
– les modules d'entrée d'air M_{eagr}, en m³/h.

■ Calcul des débits spécifiques. La méthode distingue quatre types de systèmes :
– ventilation mécanique ;

- ventilation naturelle par conduits ;
- ventilation hybride ;
- aération par ouverture des fenêtres.

Sauf pour la ventilation naturelle, le calcul du débit spécifique du bâtiment s'effectue à partir des débits d'air à reprendre ou à fournir dans les locaux. Ces valeurs sont définies en période d'occupation et d'inoccupation (tab. V.103.2-8).
La fiche d'application « Saisie des systèmes de ventilation naturelle par conduits et de ventilation hybride » présente les données d'entrée pour les deux systèmes de ventilation pris en compte par la méthode Th-CE :
- système de ventilation naturelle par conduits ;
- système de ventilation hybride en secteur résidentiel.

□ Ventilation mécanique. Le chapitre 8.2.3 de la méthode de calcul Th-CE développe le calcul des débits moyens soufflé et extrait par chaque système en période d'occupation et en période d'inoccupation.
On part des débits à reprendre et à fournir (prenant en compte les dispositifs locaux de régulation des débits) que l'on corrige des coefficients suivants :
- un coefficient de dépassement C_{dep} ;
- un coefficient de fuite de réseaux C_{fres}.

En secteur résidentiel, les systèmes à deux débits d'extraction intègrent une certaine durée d'utilisation en grand débit.
En secteur non résidentiel, les débits tiennent compte des périodes d'inoccupation et intègrent un « coefficient de réduction des débits » en période d'occupation.
La fiche d'application « Saisie des systèmes d'extraction mécanique basse pression » présente les données d'entrée décrivant les systèmes d'extraction pris en compte par la méthode TH-CE. Cette fiche s'applique aux bâtiments d'habitation collectifs neufs.

□ Ventilation naturelle par conduits. Ce système ne s'applique qu'au secteur résidentiel.
Le calcul par défaut est développé au chapitre 8.2.4 de la méthode de calcul Th-CE. Il peut être remplacé en tout ou partie par des résultats ou des méthodes issues de certification ou d'avis technique.

□ Ventilation hybride. Ce système ne s'applique qu'au secteur résidentiel.
On considère que le système bascule d'un mode mécanique à un mode naturel et inversement, les deux systèmes correspondant à ces modes étant décrits comme ci-dessus.
Le passage d'un mode à l'autre s'effectue conformément aux indications du chapitre 8.2.5 de la méthode de calcul Th-CE.

□ Aération par ouverture des fenêtres. En secteur non résidentiel, l'aération par ouverture des fenêtres est traitée, du point de vue des débits, comme un système de ventilation double flux dont le débit (débit entrant égal au débit sortant) est le débit d'hygiène multiplié par un coefficient C_{fenb} égal à 1,7.

■ Calcul des débits échangés au travers de l'enveloppe de la zone et entre groupes. Les caractéristiques du bâtiment propres aux transferts d'air ne sont pas toutes relatives au même niveau.

□ Caractérisation au niveau du bâtiment. Les caractéristiques sont :
- la surface de ses parois déperditives, $A_{Tbât}$ en m² (hors planchers bas) ;
- la hauteur du bâtiment, $h_{bât}$ en m, entre le point supérieur de la zone chauffée et le sol environnant le bâtiment ;
- la perméabilité à l'air des parois extérieures, Q_{4Pa_surf}, en m³/h par m² de surface des parois déperditives (hors planchers bas), sous une dépression de 4 Pa.

La valeur par défaut de la perméabilité de l'enveloppe (m³/h/m² sous 4 Pa) est calculée en multipliant la surface d'enveloppe, $A_{Tbât}$, par la valeur de perméabilité (tab. V.103.2-11).

Tab. V.103.2-11. Valeurs par défaut de la perméabilité des parois extérieures (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre VIII).

Usage	Perméabilité par défaut [m³/(h.m²)]	Bâtiment justifié dans le cadre de la démarche de qualité de l'étanchéité à l'air
Logement individuel	1,3	0,8
Logement collectif, bureaux, hôtels, restauration, enseignement, petits commerces, établissements sanitaires	1,7	1,2
Autres usages	3,0	2,5

□ Caractérisation au niveau de la zone. Les caractéristiques sont :
- la hauteur de la zone h_z, exprimée en m, entre le point le plus haut et le point le plus bas de la partie chauffée de la zone ;
- les aspects de perméabilité horizontale, entre façades, et verticale, entre niveaux (tab. V.103.2-12).

Tab. V.103.2-12. Valeurs conventionnelles des indices de perméabilité interne (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre VIII).

Types de locaux	Perméable horizontalement	Perméable verticalement
Logements collectifs	Perméabilité prise en compte dans la méthode Th-E (dossier V.104)	Non
Établissements sanitaires avec hébergement, hôtellerie et autres hébergements	Non	Non
Autres locaux	Oui	Oui

□ Passage du bâtiment à la zone. La valeur de la perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment est appliquée aux zones au prorata des surfaces utiles :

$$q_{v4Paz} = Q_{4Pa\text{-}surf} \times p\_A_z \times A_{Tbât}$$

□ Calcul des débits d'air à travers l'enveloppe. Les chapitres 8.3.4 et suivants de la méthode de calcul Th-CE permettent :
- d'une part, le calcul des transferts d'air aux frontières de la zone dans son ensemble pour ce qui est de l'effet du tirage thermique et du vent sur l'enveloppe, entrées d'air comprises ;
- d'autre part leur répartition dans les différents groupes.

Ils expriment également les transferts d'air entre groupes.
Les calculs sont menés sur une base horaire en deux phases :
- calcul des débits entrants (comptés positivement) et extraits (comptés négativement) pour chaque composant pris en compte (défauts d'étanchéité, entrées d'air) ;
- détermination des débits entre groupes.

On détermine ensuite :
- les débits entrants et les débits sortants pour la zone ;
- la répartition entre groupes.

5 Éclairage

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Domaine d'application. La méthode décrite au chapitre IX de la méthode de calcul Th-CE est applicable à tous les bâtiments.
Pour son application, les éclairages suivants ne doivent pas être pris en compte :
– l'éclairage extérieur ;
– l'éclairage des parkings ;
– l'éclairage de sécurité ;
– l'éclairage destiné à mettre en valeur des objets ou des marchandises, tels que les objets d'art, les tables de restaurant.

REMARQUES

– Les éclairages destinés à la mise en valeur d'éléments architecturaux du bâtiment doivent être pris en compte.
– La méthode ne couvre pas l'éclairage spécialisé destiné à la réalisation de process particuliers.

Calcul de la consommation d'énergie pour l'éclairage du bâtiment. La consommation horaire d'énergie finale pour l'éclairage d'un bâtiment est la somme des consommations d'énergie des différentes zones qui le composent, ces dernières étant la somme des consommations d'énergie des différents groupes.
Le calcul annuel C_{ECL} s'effectue en faisant la somme des valeurs horaires C_{ECL_h}.

Méthode de calcul en non-résidentiel. Le calcul de la consommation pour le groupe introduit la notion de local. Un local est caractérisé par :
– une puissance d'éclairage artificiel spécifique ;
– un mode de gestion des luminaires ;
– un accès homogène à l'éclairement naturel.
Les paramètres nécessaires au calcul de la consommation d'énergie relative à l'éclairage artificiel sont :
– la puissance installée (en W/m²) ;
– l'accès à l'éclairage naturel (impossible, nul ou effectif) ;
– la surface du local ;
– le système de gestion du local.
La consommation d'énergie finale pour l'éclairage d'un groupe est la somme des consommations d'énergie des différents locaux qui le composent.
La consommation d'éclairage artificiel d'un local est le produit de la puissance d'éclairage artificiel installée par sa durée d'utilisation sur une heure :

$$C_{ECL\_local\_} = P_{ecl} \times P\_Aecl \times A_{gr} \times C1 \times C34$$

avec :
– P_Aecl : rapport de la surface du local sur la surface du groupe ;
– P_{ecl} : puissance installée de l'éclairage d'un local ;
– C1 : coefficient correspondant au taux d'utilisation de l'éclairage en l'absence d'éclairage naturel ;
– C34 : coefficient correctif de C1 pour les locaux bénéficiant d'éclairage naturel.
Les coefficients C1 et C34 sont déterminés selon les indications des paragraphes 9.3.3 et 9.3.4 de la méthode de calcul Th-CE.

Méthode de calcul en résidentiel. Le calcul est entièrement conventionnel. L'impact sur les consommations ne résulte donc que des caractéristiques des baies.
La formule définie pour l'éclairage en non-résidentiel est utilisée avec une puissance d'éclairage conventionnelle de 2 W/m², et les valeurs de C1 et C34 définies au paragraphe 9.4 de la méthode de calcul Th-CE.

Apports récupérables dus à l'éclairage. Le flux transmis est réparti à parts égales entre flux convectif $Fecl_C$ et flux radiatif $Fecl_R$.
Les valeurs de $Fecl_C$ et de $Fecl_R$ sont ajoutées respectivement au flux convectif et au flux radiatif dus à des sources internes.

6 Besoins d'eau chaude sanitaire

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Le chapitre X de la méthode de calcul Th-CE permet de calculer les besoins d'énergie horaires pour l'eau chaude sanitaire en fonction du type d'usage de la zone et du mois considéré.
La quantité de chaleur, exprimée en Wh, nécessaire pour préparer l'eau chaude est :

$$Q_w = \rho_w \times c_w \times V_{uw} \times (\theta_{uw} - \theta_{cw}) \times Rat_{ECS}$$

avec :
– ρ_w : masse volumique de l'eau, ρw = 1 kg/l ;
– c_w : capacité calorifique massique de l'eau, cw = 1,163 Wh/(kg.K) ;
– V_{uw} : volume d'eau chaude mitigée utilisé chaque heure pendant la période normale, en l ;
– θ_{uw} : température de l'eau chaude mitigée utilisée au puisage ;
– θ_{cw} : température de l'eau froide entrant dans le système de préparation d'eau chaude (dépend de la zone climatique et est donnée dans le fichier météorologique) ;
– Rat_{ECS} : ratio des besoins assurés par un système de production aux besoins totaux de la zone, $Rat_{ECS\_1} = Nu_{syst1} / Nu$ (tab. V.103.2-13).
Le volume d'eau chaude mitigée, V_{uw}, pour une heure donnée vaut, en litres :

$$V_{uw} = a \times ah \times Nu$$

avec :
– a : besoins unitaires exprimés en litres d'eau à 40 °C (tab. V.103.2-13) ;
– ah : coefficient horaire de la clé de répartition des besoins d'ECS afférente à l'usage considéré (tab. V.103.2-14) ;
– Nu : nombre d'unités à considérer (tab. V.103.2-13).

7 Émission de chaleur et de froid

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

L'émission de chaleur et de froid prend en compte les effets suivants :
– l'efficacité de l'émetteur en termes d'homogénéité des températures dans le local et de régulation de l'émission de chaleur et de froid, traduite par une variation spatio-temporelle de température du point de consigne ;

Tab. V.103.2-13. Besoins unitaires hebdomadaires d'eau chaude sanitaire à 40 °C (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre X).

Type d'usage	a	Nu
Maisons individuelles	si Nu > 27 m², a = (470,9 ln (Nu) - 1 075) / Nu sinon, a = 17,7	m² de surface habitable
Logements collectifs	si Nu_lgt = 27 m², a = (470,9 ln (Nu_lgt) - 1075) / Nu_lgt sinon, a = 17,7, avec : Nu_lgt = Nu/nbre_lgt	m² de surface habitable totale
Hébergement	330	Nombre de lits
Établissement sanitaire sans hébergement	120	
Établissement sanitaire avec hébergement : - avec blanchisserie	1050	
- sans blanchisserie	665	
Enseignement ; bureaux ; salles de spectacles, de conférences ; commerces	Besoins d'eau chaude non pris en compte	
Restauration 2 repas par jour. Cuisine traditionnelle	255	Nombre de repas par service
Restauration 2 repas par jour. Self	95	
Restauration 1 repas par jour. Cuisine traditionnelle	125	
Restauration 1 repas par jour. Self	45	
Hôtel 1* sans blanchisserie	665	Nombre de chambres
Hôtel 1* avec blanchisserie	830	
Hôtel 2* sans blanchisserie	910	
Hôtel 2* avec blanchisserie	1 075	
Hôtel 3* sans blanchisserie	1 160	
Hôtel 3* avec blanchisserie	1 325	
Hôtel 4* et GC sans blanchisserie	1 405	
Hôtel 4* et GC avec blanchisserie	1 570	
Établissement sportif	1 200	Nombre de douches installées
Stockage ; industrie ; transport ; autre	Besoins d'eau chaude non pris en compte	

Tab. V.103.2-14. Coefficients horaires de soutirage et de répartition des quantités consommées (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre X).

Période	Logement et établissement sanitaire et d'hébergement	Établissement sanitaire sans hébergement	Restauration cuisine traditionnelle et self		Hôtellerie	Établissement sportif
			1 repas par jour	2 repas par jour		
de 07 à 08 h	0,028				0,043	
de 08 à 09 h	0,029	0,05		0	0,029	0
de 09 à 10 h	0	0	0,08	0,04	0	0,05
de 10 à 11 h		0	0	0		0
de 11 à 12 h		0,05	0	0		0,05
de 12 à 13 h		0	0	0		0
de 13 à 14 h		0,05	0,12	0,06		0
de 14 à 15 h		0		0		0
de 15 à 16 h		0		0		0,05
de 16 à 17 h		0		0,04		0
de 17 à 18 h		0,05		0,06		0,05
de 18 à 19 h	0,029				0,043	
de 19 à 20 h	0				0,014	
de 20 à 21 h	0,028				0	
de 21 à 22 h	0,029				0	
de 22 à 23 h	0				0,014	
Jours par semaine	7	5 (du lundi au vendredi)	5 (du lundi au vendredi)		7	5 (du lundi au vendredi)

– l'impact du redémarrage du chauffage et du froid avant l'occupation des locaux, traduit par une durée de relance avant l'occupation (modification du point de consigne) ;
– l'impact des ventilateurs de brassage locaux, traduit par des gains internes et une consommation d'énergie électrique ;
– en mode refroidissement, l'impact de la déshumidification de l'air, traduit par une énergie supplémentaire à fournir ;
– les pertes au dos des émetteurs, traduites par une énergie supplémentaire à fournir ;
– l'existence de plusieurs types d'émetteurs dans un même groupe, prise en compte par la définition d'un système équivalent.

■ **Variations spatiale et temporelle de la température de consigne.** La température de consigne de chauffage, θ_{ich}, et la température de consigne de refroidissement, θ_{ifr}, sont calculées respectivement avec les formules suivantes :

$$\theta_{ich} = \theta_{iich} + \delta\theta_{vsch} + \delta\theta_{vtch}$$
$$\theta_{ifr} = \theta_{iifr} + \delta\theta_{vsfr} + \delta\theta_{vtfr}$$

avec :
– θ_{iich} : température initiale de consigne de chauffage (tab. V.103.2-5) ;
– θ_{iifr} : température initiale de consigne de refroidissement (tab. V.103.2-6) ;
– $\delta\theta_{vsch}$ et $\delta\theta_{vsfr}$: variation spatiale de température respectivement en mode chauffage et en mode refroidissement ;
– $\delta\theta_{vtch}$ et $\delta\theta_{vtfr}$: variation temporelle de température respectivement en mode chauffage et en mode refroidissement.
Pour les périodes de recoupement de la saison de chauffage et de la saison de refroidissement, on pose :

$$\text{Si } \theta_{ifr} < \theta_{ich} \text{ alors } \theta_{ifr} = \theta_{ich}$$

□ Variations spatiales. La variation spatiale dépend du type d'émetteur utilisé et de la hauteur sous plafond (tab. V.103.2-15 et tab. V.103.2-16).

□ Variations temporelles. La précision de la régulation dépend du type d'émetteur et du type de régulation qui lui est associé (tab. V.103.2-17).

REMARQUES
– Des valeurs différentes peuvent être prises pour des produits en cas de certification de la valeur.
– Pour les planchers chauffants, on applique la classe de performance indiquée dans le tableau V.103.2-17 même s'ils sont seulement munis d'une régulation par zone.

■ **Programmation.** On prédétermine la durée de relance en fonction du type de programmateur (tab. V.103.2-18 et tab. V.103.2-19).

■ **Consommations et apports internes dus aux émetteurs locaux.** La consommation électrique (en Wh) des ventila-

Tab. V.103.2-15. Variations spatiales par type d'émetteur et classes correspondantes en mode chauffage (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XII).

Classes de variation spatiale en chaud Cvsc	Émetteur	Variations spatiales (K)			
		Locaux de moins de 4 m sous plafond	*Locaux de 4 à 6 m sous plafond*	*locaux de de 6 à 8 m sous plafond*	*Locaux de plus de 8 m sous plafond*
A	Plancher chauffant	0	0	0	0
B	– Soufflage d'air chaud avec reprise < 3 m du sol – Émetteurs avec brassage en position basse (ventilo-convecteurs...) – Émetteurs rayonnants – Émetteurs basse température – Plafonds rayonnants – Cassettes et tubes à plus de 4 m du sol	0,2	0,8	1,2	1,6
C	Autres émetteurs	0,4	1,2	2,0	2,8

Tab. V.103.2-16. Variations spatiales par type d'émetteur et classes correspondantes en mode refroidissement (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XII).

Classes de variation spatiale en froid Cvsf	Émetteur	Variations spatiales (K)			
		Locaux de moins de 4 m sous plafond	*Locaux de 4 à 6 m sous plafond*	*locaux de de 6 à 8 m sous plafond*	*Locaux de plus de 8 m sous plafond*
A	Plancher froid	0	0,4	0,8	1,2
B	Émetteurs avec brassage en position basse et soufflage d'air en position basse	0	0,2	0,4	0,6
C	Autres émetteurs	0	0	0	0

Tab. V.103.2-17. Précision des couples régulateur/émetteur (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XII).

Couple régulateur/émetteur	Précision de la régulation	
	En chaud	En froid
Valeurs par défaut des régulations ne permettant pas un arrêt total de l'émission	2,0	– 2,0
Voleurs par défaut des régulations permettant un arrêt total de l'émission	1,8	– 1,8
Émetteur électrique direct avec thermostat intégré certifié	0,9	–
Régulation terminale certifiée	Valeur de CA (1)	
Robinet thermostatique certifié	1,2	–

(1) CA : valeur de la précision de la régulation, définie par la norme.

Tab. V.103.2-18. Durées de relance en chauffage (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre XII).

Type de programmation	Durée de relance (nuit en semaine)	Durée de relance (lundi matin)
Horloge à heure fixe	2 h	6 h
Horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance	2 h	4 h
Optimiseur	1 h	3 h pour la température de base avec une variation linéaire en fonction de la température extérieure (1)

(1) La durée de relance en présence d'optimiseur le lundi matin est :
- égale à 3 h lorsque la température extérieure est inférieure ou égale à la température de base ;
- nulle lorsque la température extérieure est supérieure ou égale à 15 °C ;
- calculée par interpolation linéaire lorsque la température extérieure est comprise entre ces deux valeurs.

Tab. V.103.2-19. Durées de relance en refroidissement (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XII).

Type de programmation	Durée de relance (nuit en semaine)	Durée de relance (lundi matin)
Horloge à heure fixe	1 h	3 h
Horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance	1 h	2 h
Sans horloge	Fonctionnement permanent	

teurs locaux, pour les appareils carrossés et les appareils gainés, est :

$$Q_{ventloc} = P_{ventloc} \cdot F_{CRVL}$$

avec :
- $P_{ventloc}$: puissance à la vitesse la plus basse du ventilateur (en W) ;
- F_{CRVL} : facteur de correction gestion et régulation des ventilateurs locaux, égal à 0 (ventilateur arrêté), 0,5 (ventilateur régulé en fonction des besoins) ou 1 (fonctionnement permanent).

L'énergie récupérable sur les ventilateurs est égale à :

$$Q_{ventloc\_rec} = Q_{ventloc} \times Tauxrec_{\_ventloc}$$

■ Calcul des débits locaux et du bilan hydrique. Le chapitre 12.4 de la méthode de calcul Th-CE permet de calculer :
- les débits locaux ;
- l'évolution de l'humidité spécifique intérieure ;
- la puissance latente correspondante pour un système en recyclage local (ventilo-convecteur par exemple).

Le bilan hydrique du groupe pour une durée donnée correspond :
- à la masse d'eau dans l'air entrant et dans l'air sortant ;
- aux apports internes d'humidité ;
- à la déshumidification éventuelle sur la batterie froide.

Le débit de recirculation requis sur la batterie (en kg/s) est :

$$Qmrecirc_{Batt} = \frac{Psensref_{Req}}{[Cpa \times (Ti - T_{batt})]}$$

avec :
- $Psensref_{Req}$: puissance sensible à fournir par un émetteur (en Wh) ;
- Cpa : chaleur massique de l'air sec (en J/kg/K) ;
- Ti : température intérieure ;
- T_{Batt} : température de surface de la batterie, égale à la température de distribution augmentée de 2 K.

La méthode détaille ce calcul et celui de la variation d'humidité spécifique pour chaque émetteur.

■ Pertes au dos des émetteurs intégrés aux parois. Dans le cas de murs, planchers, plafonds et vitrages chauffants en contact avec l'extérieur, le sol ou un espace non chauffé, une partie de la chaleur ou du froid fourni par l'émetteur est perdue. Ces pertes, appelées pertes au dos de l'émetteur, ne sont pas récupérables.
Les pertes sont un pourcentage de la quantité de chaleur ou de froid fourni par l'émetteur, dont le calcul est indiqué au chapitre 12.6 de la méthode Th-CE.

■ Systèmes composites et multiples.

□ Émetteurs chauds. Dans les systèmes comportant plusieurs types d'émetteurs, chaque type est décrit par :
- sa variation spatiale ;
- sa variation temporelle ;
- son coefficient de pertes au dos ;
- un ratio défini au chapitre 12.6 de la méthode de calcul Th-CE.

□ Émetteurs froids. Lorsque les émetteurs d'un même groupe ont des caractéristiques de déshumidification différentes, on considère que chaque système traite un volume, déterminé à l'aide d'un ratio également défini au paragraphe 12.6 de la méthode Th-CE.

■ Locaux sans émetteur de refroidissement. Les locaux d'entrée d'air non équipés de système de refroidissement doivent faire l'objet d'un ou plusieurs groupes spécifiques, conformes aux exigences de thermique d'été et donc bénéficiant de baies ouvrantes. On considère que les occupants maintiendront une température de consigne intérieure en occupation égale à la température de consigne conventionnelle (tab. V.103.2-6). En inoccupation, on considère que les fenêtres sont fermées.
Les locaux de transfert et d'extraction intégrés à un groupe d'entrée d'air comportant des locaux d'entrée d'air se voient appliquer le même système de chauffage et refroidissement que celui des locaux d'entrée d'air.
Enfin, lorsque des locaux sont considérés comme un groupe de transfert et d'extraction spécifique, on applique au groupe le système de chauffage et de refroidissement du groupe d'entrée d'air de la zone considérée ayant la plus grande surface.

8 Distribution hydraulique et de fluide frigorigène

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

■ Pertes et consommations de distribution pour les réseaux hydrauliques.

□ Puissance nominale. La puissance nominale sert uniquement à déterminer les pertes de charges des réseaux de distribution ainsi que la puissance des auxiliaires de ces réseaux.
La puissance nominale en chaud, P_{nc} (en kW), est donnée par :

$$P_{nc} = 10^{-3} [H_T + (qvnom\_occ \times 0{,}34)] \times (\theta_a - \theta_{eb})$$

avec :
- qvnom_occ : débit nominal en occupation (prise par convention, en ventilation naturelle ou hybride, à deux fois la surface du groupe) ;
- H_T : déperdition moyenne par les parois externes ;
- θ_a : = 20 °C ;
- θ_{eb} : température extérieure conventionnelle de base (tab. V.103.2-1).

La puissance nominale en froid P_{nf} (en kW) est donnée par :

$$P_{nf} = 10^{-3}\,[H_T + (qvnom\_occ \times 0{,}34)] \times (\theta emaxi - 26) + 0{,}03\,A + 0{,}25\,Av,$$

avec :
- A : surface du groupe (m²) ;
- Av : surface nette des baies vitrées quelle que soit l'orientation (m²) ;
- θe maxi : température extérieure maxi = 34 °C.

□ Pertes thermiques des réseaux de distribution. Les pertes de distribution dépendent :
- de la longueur du réseau ;
- des déperditions linéiques ;
- de l'écart de température de distribution utile entre le réseau et l'ambiance.

Leur calcul est développé au chapitre 13.1.2 de la méthode Th-CE.

□ Pertes de distribution et consommation des auxiliaires au niveau distribution. En application des indications du chapitre 13.1.3 de la méthode de calcul Th-CE, le calcul des pertes de distribution et consommation des auxiliaires au niveau distribution nécessite de déterminer :
- la température moyenne du réseau ;
- le débit d'eau en circulation ;
- la consommation des auxiliaires ;
- les pertes du réseau avec la part récupérable.

□ Transfert de chaleur entre locaux. Les modalités de prise en compte des pompes à chaleur sur boucle d'eau, des systèmes à débit de réfrigérants variables et des thermofrigopompes sont précisées au chapitre 13.3 de la méthode Th-CE.

9 Traitement et distribution d'air

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

DOCUMENTATION

- Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « *Free cooling* dans les centrales de traitement d'air », *CSTB*, juin 2008.

Le chapitre XIV de la méthode Th-CE relatif au traitement et à la distribution d'air est précisé par la fiche d'application « *Free cooling* dans les centrales de traitement d'air », qui détaille notamment la gestion du cycle économiseur.

■ **Pertes thermiques pour les réseaux aérauliques.** Les pertes thermiques des réseaux aérauliques sont négligées.

■ **Groupes d'extraction et centrales à débit soufflé et extrait constant et centrales double flux hygiénique.** Les centrales à débit soufflé et extrait constant et les centrales double flux hygiénique sont prises en compte sur la base des composants suivants :
- batterie antigel ;
- échangeur ;
- boîte de mélange ;
- ventilateurs ;
- batteries de préchauffage et prérefroidissement ;
- humidification.

On distingue deux modes de gestion du fonctionnement des ventilateurs des centrales à débit soufflé et extrait constant :
- fonctionnement permanent possible des ventilateurs en période de chauffage et en période de refroidissement du bâtiment ;
- ventilateurs arrêtés pendant la phase arrêt du chauffage et pendant la phase arrêt du refroidissement ; la centrale fonctionne alors avec les débits d'inoccupation sans air neuf et est mise en marche au pas suivant avec les débits d'occupation sans air neuf si un besoin est détecté.

Les sorties sont :
- la consommation électrique des ventilateurs et autres auxiliaires ;
- les besoins de préchauffage et de prérefroidissement (intégrant la déshumidification) par type de générateur.

Pour les centrales double flux avec recyclage et batteries régulées en fonction de la température intérieure, la centrale réelle est représentée par un système équivalent du point de vue énergétique, composé :
- d'une centrale assurant la fourniture d'air neuf, le soufflage et l'extraction de l'air ainsi que son prétraitement éventuel ;
- d'un système local permettant de déterminer les besoins de chauffage et refroidissement ;
- d'un réseau hydraulique reliant la batterie de l'émetteur et la génération de chaleur et la génération de froid. On entre la longueur de ce réseau.

REMARQUES

- *Les groupes d'extraction sont définis par simplification des centrales.*
- *Les modalités de calcul de l'impact des composants sont détaillées au § 14.3.2 de la méthode de calcul Th-CE.*

■ **Centrales à débit d'air variable monoconduit refroidissement seul chauffage terminal.** On distingue les deux mêmes modes de gestion du fonctionnement des ventilateurs des centrales à débit d'air variable.

Les modalités de calcul de l'impact des composants sont détaillées au chapitre 14.4.2 de la méthode Th-CE.

10 Pertes de distribution de l'eau chaude sanitaire

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Le chapitre XV de la méthode Th-CE définit les modalités de calcul :
- des pertes de distribution ;
- des consommations des auxiliaires de distribution.

Les pertes de distribution d'eau chaude $Q_{d,w}$ sont la somme des pertes de la distribution individuelle Q_{d,w_ind} et de la distribution collective (bouclée ou tracée) Q_{d,w_col}.

Les pertes peuvent avoir lieu soit :
- en volume chauffé ($Q_{d,w\_ind,vc}$ et $Q_{d,w\_col\ vc}$) ;
- hors volume chauffé ($Q_{d,w\_ind,hvc}$ et $Q_{d,w\_col\ hvc}$).

$Q_{d,w} = Q_{d,w\_ind,vc} + Q_{d,w\_ind,hvc} + Q_{d,w\_col\ vc} + Q_{d,w\_col\ hvc}$

Seules les pertes en volume chauffé sont récupérables, avec un ratio de récupération de 0,6 :

$$Q_{d,w\_rec} = (Q_{d,w\_ind,vc} + Q_{d,w\_col\ vc}) \times 0,6$$

On définit les grandeurs suivantes :

$$R_{distECS} = Lvc / A_z$$

avec :

- Lvc : longueur en volume chauffé avec les valeurs par défaut suivantes :
  - $Lvc = 0,2 \times A_z \times Rat_{ECS}$ en résidentiel et en hébergement,
  - $Lvc = 0,05 \times A_z \times Rat_{ECS}$ pour les autres usages ;
- A_z : surface utile de la zone
- Rat_{ECS} : ratio des besoins assurés par un système de production aux besoins totaux de la zone.

□ Production individuelle en volume habitable chauffé.

$$Q_{d,w\_ind,hvc} = 0$$
$$Q_{d,w\_col} = 0$$

□ Production individuelle hors volume chauffé.

$$Q_{d,w\_ind\ vc} = 0,5 \times Rdist_{ECS} \times Q_w \text{ (en kWh)}$$
$$Q_{d,w\_ind,hvc} = 0,5\ (Lhvc / A_z) \times Q_w$$

où Lhvc est la longueur de la partie individuelle du réseau hors volume chauffé, dont la valeur conventionnelle est égale à 4 % de la surface desservie ($A_z \times Rat_{ECS}$).

$$Q_{d,w\_col} = 0$$

□ Production collective réseau bouclé.

$$Q_{d,w\_ind,vc} = 0,5 \times Rdist_{ECS} \times Q_w$$
$$Q_{d,w\_ind,hvc} = 0.$$

Les pertes liées à l'émission de la canalisation en régime permanent sont données par :

$$Q_{d,w\_col} = 0,14 \times Q_w$$
$$Q_{d,w\_col\ vc} = 0,8 \times Q_{d,w\_col}$$
$$Q_{d,w\_col\ hvc} = 0,2 \times Q_{d,w\_col}$$

La consommation électrique des pompes $Q_{cir\_d,w}$ est déterminée à partir de la puissance électrique du circulateur, prise par défaut égale à :

$$P_{cir\_d,w} = \max(20;P_{hyd\_b} / Eff_{cir\_d,w}) \text{ (en W)}$$

avec :

- P_{hyd_b} : puissance hydraulique du bouclage (en W) ;
- $Eff_{cir\_d,w}$: efficacité du circulateur.

On considère que les pertes ne sont pas récupérables.

□ Production collective réseau tracé.

$$Q_{d,w\_ind\ vc} = 0,5 \times Rdist_{ECS} \cdot Q_w$$
$$Q_{d,w\_ind,hvc} = 0$$

La longueur tracée est égale à la moitié de la longueur totale des canalisations d'un réseau bouclé.

Les pertes thermiques de distribution, compensées par le traceur sont données par :

$$Q_{d,w\_col} = 0,07\ Q_w$$
$$Q_{d,w\_col\ vc} = 0,8\ Q_{d,w\_col}$$
$$Q_{d,w\_col\ hvc} = 0,2\ Q_{d,w\_col}$$

11 Pertes de stockage hors générateurs stockeurs

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

DOCUMENTATION

– Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Caractérisation des systèmes de production d'eau chaude sanitaire », *CSTB*, mai 2008.

Le chapitre XVI de la méthode de calcul Th-CE définit les modalités de calcul des pertes de stockage et des pertes de stockage récupérables dans :

- les chauffe-eau électriques à accumulation ;
- les ballons de stockage d'eau chaude ;
- les accumulateurs.

REMARQUE *Les pertes des ballons d'un volume inférieur à 10 l sont négligées. Ces ballons sont assimilés à de la production instantanée dans la fiche d'application « Caractérisation des systèmes de production d'eau chaude sanitaire ».*

■ **Pertes brutes** Les pertes d'un ballon s'expriment par :

$$Q_{g,w} = V_s \times Cr \times (\theta_{ecs} - \theta_{amb}) / 24 \quad \text{(en Wh)}$$

où :

- V_s : volume de stockage (en litres) ;
- C_r : constante de refroidissement (Wh/l.K.jour) ;
- θ_{ecs} : température de stockage d'eau chaude sanitaire, prise à 65 °C ;
- θ_{amb} : température du local où est situé le stockage, prise égale à 20°C ;

□ Chauffe-eau électriques. Pour les chauffe-eau électriques, Cr est donnée par la formule :

$$Cr = 1\ 000\ (Q_{p,r} / 45\ V)$$

avec :

- $Q_{p,r}$: pertes (kWh / jour) (tab. V.103.2-20) ;
- V : volume du ballon (en litres).

Tab. V.103.2-20. Valeurs par défaut des pertes $Q_{p,r}$ en kWh/jour (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XVI).

Types de chauffe-eau	Constante de refroidissement Cr (Wh/l.K.jour)
Chauffe-eau à accumulation horizontal	0,939 + 0,0104 V
Chauffe-eau à accumulation vertical :	
- V ⩾ 75 l	$0,224 + 0,0663\ V^{2/3}$
- V < 75 l	$0,1474 + 0,0719\ V^{2/3}$

□ Autres ballons de production d'eau chaude sanitaire par accumulation. Les valeurs de Cr prises en compte par défaut sont :

$$Cr = 4,2 \times V_s^{-0,45}$$

■ **Pertes récupérables.** Les pertes des ballons récupérables dépendent de l'emplacement du stockage :

$$Q_{g,w\_rec} = Q_{g,w} \times Rrecgen \text{ (en kWh)}$$

avec :

– Rrecgen : rendement de récupération du système de génération.

12 Génération de chaleur, de froid et d'eau chaude sanitaire

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

DOCUMENTATION

– Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Caractérisation des systèmes de production d'eau chaude sanitaire », *CSTB*, mai 2008.

Le chapitre XVII de la méthode de calcul Th-CE définit les modalités de calcul, au pas de temps horaire :
– des pertes nettes de génération ;
– de la consommation d'énergie des auxiliaires de génération ;
– des pertes récupérables de la génération et des auxiliaires.
Ces pertes sont affectées d'un rendement de récupération Rrecgen égal à :
– 0,6 si le générateur est situé en volume habitable chauffé ;
– 0 dans le cas contraire.

■ **Structure du calcul.** Les calculs de consommations sont effectués pour chaque heure.
Ils comportent les étapes suivantes :
– calcul de la charge de la génération ;
– calcul de la température de fonctionnement de la génération ;
– calcul de la charge de chaque générateur ;
– détermination des générateurs isolés hydrauliquement du réseau ;
– calcul des pertes pour chaque générateur ;
– calcul des consommations des auxiliaires de génération.

■ **Charge de la génération.** La charge de la génération s'obtient en additionnant l'ensemble des besoins des émetteurs et pertes de distribution correspondant aux circuits de chauffage, de refroidissement et d'eau chaude sanitaire, à savoir :
• pour le chauffage :
– les besoins de chauffage,
– les besoins d'eau chaude sanitaire,
– les pertes de distribution d'eau chaude sanitaire,
– les pertes de stockage d'eau chaude sanitaire,
– les pertes au dos des émetteurs,
– les pertes nettes de distribution de chauffage ;
• pour le refroidissement :
– les besoins de refroidissement,
– les besoins de prérefroidissement des centrales de traitement d'air,
– les pertes au dos des émetteurs,
– les pertes de distribution de refroidissement.

REMARQUE *Si la génération dessert plusieurs zones (ou plusieurs bâtiments), les pertes de génération sont appliquées à chaque zone (ou à chaque bâtiment) au prorata de la charge de chaque zone (ou de chaque bâtiment).*

■ **Température de fonctionnement de la génération.** La température de fonctionnement de la génération dépend de son mode de gestion :
– à température constante ;
– en fonction de la température extérieure ;
– en fonction de la température intérieure.
Elle est donnée par la formule :

$$\theta_{wh,g} = \max(\theta_{min}, \theta_{reg,gen}) \quad (\text{en } °C)$$

avec :
• $\theta_{wh,g}$: température de fonctionnement de la génération ;
• θ_{min} : température moyenne minimale de fonctionnement de la génération, avec des valeurs conventionnelles de 20 °C pour une chaudière de type condensation, 35 °C pour une chaudière basse température et 45 °C pour tous les autres générateurs ;
• $\theta_{reg,gen}$: température de régulation de génération, égale à :
– θ_{wm} si la régulation est à température constante,
– $\theta_{wm} + [(\theta_{ei} - \theta_{eb}) / (\theta_{inor} - \theta_{eb})] \times (\theta_{inor} - \theta_{wm})$ et θ_{wm} en phase relance, si la régulation est en fonction de l'extérieur,
– $(\theta_d + \theta_{r,\ amont}) / 2$ si la régulation est fonction de la température intérieure ;
• θ_d : température de départ ;
• $\theta_{r,\ amont}$: température de retour ;
• θ_{wm} : température moyenne de dimensionnement des différents émetteurs, égale à :
– 35 °C pour les émetteurs dans lesquels la température de distribution est basse ;
– 50 °C pour les émetteurs dans lesquels la température de distribution est moyenne ;
– 70 °C pour les émetteurs dans lesquels la température de distribution est haute.
• θ_{inor} : température intérieure de consigne.

REMARQUE *Le mode de calcul des températures de départ et de retour est développé au chapitre XIII de la méthode Th-CE.*

■ **Charge de chaque générateur.** La répartition des charges entre les générateurs dépend de leur mode de gestion, avec ou sans priorité :
– si la gestion se fait sans priorité, la puissance que doit fournir chaque générateur est proportionnelle à sa puissance nominale ;
– si la gestion se fait avec priorité, on assigne la puissance à fournir par priorité aux générateurs les plus performants. Cela conduit à disposer d'un certain nombre de générateurs fonctionnant à pleine puissance, un seul générateur fonctionnant à charge partielle, les autres ne fournissant aucune puissance.

■ **Raccordement au réseau des générateurs.** Le raccordement des générateurs au réseau peut être :
– permanent : le générateur a alors des pertes même quand il ne fournit pas de chaleur ;
– avec isolement : le générateur est alors isolé hydrauliquement du réseau et n'a donc pas de perte lorsque la puissance qu'il fournit est nulle.
Connaissant la charge affectée à chaque générateur et son mode de raccordement, il est possible de déterminer s'il a des pertes ou non.

■ **Pertes des générateurs.** Les modalités de calcul des pertes des générateurs, définies à l'article 17.6 de la méthode Th-CE, dépendent du type de générateur.

□ Générateur à effet Joule. Pour les appareils de chauffage électrique direct (convecteurs, plafonds chauffants, etc.), les pertes de génération et les pertes de distribution sont égales à zéro.
Pour les ballons électriques ECS à résistance intégrée, les consommations sont égales aux besoins augmentés des pertes calculées au chapitre XVI de la méthode Th-CE (voir article V.103.2/11).
Pour les systèmes à effet Joule avec éléments de stockage séparés de la génération, les pertes de génération dépendent de la consommation conventionnelle d'entretien, Cce, définie par la norme C 73-225. Compte tenu du seuil fixé pour Cce dans la norme, la valeur par défaut est :

$$Q_{50} = 170 + 0{,}023 \times P_n \quad (\text{en W}),$$

avec :
– Q_{50} : perte de génération pour un écart de température de 50 °K ;
– P_n : puissance nominale du générateur (W).
Pour des écarts de température différents :

$$Q_g = Q_{50}\,(\theta_{wh,g} - 20) / 50.$$

Les pertes récupérables sont égales à :

$$Q_{g\_rec} = Rrecgen\ Q_g.$$

Les consommations des auxiliaires sont nulles.

□ Accumulateurs gaz. L'accumulateur est traité comme une chaudière, complétée d'un ballon dont la perte d'entretien, Ce, est calculée comme suit (tab. V.103.2-21).

Tab. V.103.2-21. Puissance d'entretien des accumulateurs gaz (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XVII).

	Ce puissance d'entretien (en W)
Appareils de plus de 200 litres avec temps de montée en température inférieure à 45 min	$9.V_s^{2/3} + 0{,}017\ P_n$
Autres appareils	$11.\ V_S^{2/3} + 0{,}015\ P_n$

Le rendement PCI à pleine charge par défaut est indiqué à l'article 17.6.3.2 de la méthode Th-CE (tab. V.103.2-22), de même que les éléments pour le calcul des pertes à l'arrêt par défaut (tab. V.103.2-23).
Les pertes récupérables sont affectées du coefficient Rrecgen

□ Générateur à combustion. Pour les différents types de générateurs à combustion, la méthode Th-CE définit les caractéristiques nécessaires au calcul et les valeurs par défaut à utiliser lorsque les caractéristiques sont inconnues (tab. V.103.2-22 à tab. V.103.2-24).
La performance des générateurs est déterminée par le calcul des pertes en valeur absolue.

Tab. V.103.2-23. Pertes à charge nulle par défaut (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre XVII).

Libellé	$Q_{p0} = P_n \times (E + F \times \text{Log}\ P_n) / 100$ (kW)	
	E	F
Chaudières à combustible liquide ou gazeux :		
- absence de ventilateur ou autre dispositif de circulation d'air ou de produit de combustion dans le circuit de combustion	2,5	- 0,8
- présence de ventilateur ou autre dispositif de circulation d'air ou de produit de combustion dans le circuit de combustion	1,75	- 0,55
Chaudières bois	1,5	- 0,8
Générateurs d'air chaud	1,75	- 0,55
Accumulateurs gaz :		
- appareils de plus de 200 l avec temps de montée en température < 45 mn	1,7	0
- autres accumulateurs gaz	1,5	0

Trois méthodes de calcul différentes sont utilisées :
– la première méthode, dite méthode générale, s'applique à la plupart des générateurs assurant le chauffage et à ceux assurant la fourniture d'eau chaude sanitaire. Elle consiste à exprimer les pertes pour trois niveaux de charge différents (100 %, une charge intermédiaire, et 0 %), puis à calculer les pertes pour la charge du générateur par interpolation linéaire entre ces trois points ;

Tab. V.103.2-22. Rendements par défaut (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre XVII).

Libellé	RPn = A + B × Log Pn (%) (1)		RPint = C + D × Log Pn (%) (1)	
	A	B	C	D
Chaudières au gaz ou au fioul				
- Chaudière standard	84	2	80	3
- Chaudière basse température	87,5	1,5	87,5	1,5
- Chaudière à condensation	91	1	97	1
Chaudières bois				
- Classe 3	67	6	68	6
- Classe 2	57	6	58	6
- Classe 1	47	6	48	6
Radiateurs gaz				
- $P_n < 5$ kW	80			
- $P_n \geqslant 5$ kW sans ventilateur côté combustion	82			
- $P_n \geqslant 5$ kW avec ventilateur côté combustion	84			
Chauffe-eau gaz				
- Chauffe-eau gaz < 10 kW	82			
- Chauffe-eau gaz > 10 kW	84			
Accumulateurs gaz				
- Accumulateur gaz	84			
- Accumulateur gaz à condensation	98			
Générateurs d'air chaud gaz				
- Standard	84		77	
- Condensation	90		83	
Tubes et panneaux radiants gaz				
- Tubes radiants	85			
- Panneaux radiants	90			
(1) Pn est exprimée en kW et ⩽ 400 kW.				

Tab. V.103.2-24. Puissance d'auxiliaires par défaut (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre XVII).

	$P_{éx,g} = G + H \times P_n$ (W)	
	G (W)	H (W/kW)
Générateur référence	20	1,6
Chaudières au gaz ou au fioul		
- Sans veilleuse	20	1,6
Chaudières bois		
- Tirage naturel alimentation manuelle	0	0
- Air pulsé alimentation manuelle	73,3	0,52
- Tirage naturel alimentation automatique	0	10
- Air pulsé alimentation automatique	73,3	10,52
Générateurs d'air chaud		
- Sans ventilateur côté émission	0	4
- Avec ventilateur côté émission	0	54
Tubes radiants		
- Avec ventilateur côté émission	0	54
- Radiateurs gaz		
Par ventilateur (on compte séparément les ventilateurs côté combustion et côté émission)	40	0
Chauffe-eau gaz	0	0
Accumulateurs gaz	0	0

- la deuxième méthode, dite méthode pour la production intermittente d'eau chaude, s'applique aux générateurs assurant uniquement la fourniture d'eau chaude sanitaire et fonctionnant de façon intermittente. Ces pertes sont fonction des besoins en ECS, reflétant le nombre de remises en régime ;
- la troisième méthode, dite méthode simplifiée, s'applique aux radiateurs gaz et aux tubes et panneaux radiants gaz.

Pour le calcul de la consommation des auxiliaires de génération, ne sont pris en compte que les auxiliaires nécessaires à la génération (ventilateur de combustion, pompes à fioul, ventilateur d'extraction, etc.).

Le total des pertes récupérables de la génération est la somme :
- des pertes récupérables des auxiliaires des générateurs situés en volume chauffé, la part récupérable étant nulle pour les générateurs situés en volume non chauffé ;
- des pertes par les parois, seules pertes des générateurs considérées comme récupérables.

REMARQUES

• *Les valeurs par défaut indiquées (tab. V.103.2-22 à V.103.2-24) sont valables pour les puissances P_n maximales suivantes :*
- *400 kW dans le cas de chaudières au gaz ou au fioul ;*
- *300 kW pour les générateurs d'air chaud ;*
- *70 kW pour les chaudières bois.*

Pour des puissances supérieures à ces valeurs limites, ce sont ces dernières qui sont conservées.

• *La fiche d'application « Caractérisation des systèmes de production d'eau chaude sanitaire » précise la notion de fonctionnement intermittent.*

□ Génération thermodynamique. La méthode Th-CE définit également les modalités de prise en compte des systèmes de génération thermodynamiques de chaleur et de froid par les machines à compression et par les machines à absorption.

Les besoins de chaleur du bâtiment sont calculés au pas de temps horaire, la consommation énergétique en énergie finale du système de génération thermodynamique de chaleur est alors calculée à partir d'un coefficient de performance énergétique corrigé ($COP_{corrigé}$), des consommations des auxiliaires et des consommations d'attente :

$$COP_{corrigé} = COP_{nom} \times C_{COP}$$

avec :

COP_{nom} : performance énergétique aux conditions de fonctionnement nominales à pleine charge ;

C_{COP} : coefficient de correction conventionnel, dont le calcul et des valeurs par défaut (tab. V.103.2-25) sont précisés au chapitre 17.6.4.3 de la méthode.

Les besoins de froid du bâtiment sont également calculés au pas de temps horaire, la consommation énergétique en énergie finale du système de génération de froid étant alors calculée à partir d'une efficacité énergétique corrigée ($EER_{corrigé}$), des consommations des auxiliaires et des consommations d'attente :

$$EER_{corrigé} = EER_{nom} \times C_{EER}$$

avec :

EER_{nom} : efficacité énergétique aux conditions de fonctionnement nominales à pleine charge ;

C_{EER} : coefficient de correction conventionnel, dont le calcul et des valeurs par défaut (tabV.103.2-25) sont précisés au chapitre 17.6.4.3 de la méthode.

Tab. V.103.2-25. Valeurs par défaut des coefficients de correction (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XVII).

	$C_{COP} = Cregul\_{CH} \times Cloi\_eau\_{CH} \times Cair\_ext\_eau\_{CH}$	$C_{EER} = Cregul\_{FR} \times Cloi\_eau\_{FR} \times Cair\_ext\_eau\_{FR}$
Machines à compression	$Cregul\_{CH} = 0,85$ $Cloi\_eau\_{CH} = 1$ $Cair\_ext\_eau\_{CH} = 1$	$Cregul\_{FR} = 0,85$ $Cloi\_eau\_{FR} = 1$ $Cair\_ext\_eau\_{FR} = 0,9$
Machines à absorption gaz	$Cregul\_{CH} = 0,85$ $Cloi\_eau\_{CH} = 1$ $Cair\_ext\_eau\_{CH} = 1$	$Cregul\_{FR} = 0,85$ $Cloi\_eau\_{FR} = 1$ $Cair\_ext\_eau\_{FR} = 1$

REMARQUE *La méthode Th-CE précise en outre les auxiliaires pris en compte.*

□ Raccordement à un réseau de chaleur. Lorsque le bâtiment est relié à un réseau de chaleur, il n'y a pas à proprement parler de pertes de génération mais des pertes liées à l'échangeur du réseau de chaleur. Celles-ci font intervenir un coefficient d'échange de la sous-station qui dépend :
- du type de réseau ;
- de l'isolation des composants ;
- de la puissance d'échange de la chaufferie.

Les consommations des auxiliaires sont nulles, conventionnellement.

□ Raccordement à un réseau de froid. Les pertes liées à la station d'échange sont négligées.

Les consommations des auxiliaires sont prises conventionnellement nulles.

13 Installations solaires thermiques

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

DOCUMENTATION

- Réglementation thermique des bâtiments neufs – Fiche d'application « Saisie des systèmes solaires thermiques », *CSTB*, mars 2008.

Le chapitre XVIII de la méthode Th-CE permet le calcul, pour chaque heure, des apports de l'installation solaire pour les

besoins de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire, ainsi que la consommation de ses auxiliaires.
La méthode est applicable aux types de système suivants :
- chauffe-eau solaire préfabriqué en usine ;
- production d'eau chaude solaire associant des capteurs solaires à un ballon de stockage de courte durée ;
- installation associant des capteurs solaires à un stockage à eau de courte durée, les ballons de stockage pour le chauffage et l'eau chaude pouvant être séparés ;
- installation associant des capteurs solaires à des planchers chauffants servant aussi de stockage pour le chauffage et à un ballon de stockage de courte durée pour l'eau chaude sanitaire.
Le calcul de référence s'effectue avec une surface de capteur nulle, l'appoint associé à l'installation solaire servant à déterminer le type d'énergie du système de référence.
La fiche d'application « Saisie des systèmes solaires thermiques » expose les données d'entrée pour les différents systèmes solaires thermiques pris en compte par la méthode Th-CE :
- chauffe eau solaire préfabriqué en usine ;
- chauffe-eau solaire individuel avec appoint intégré ;
- chauffe-eau solaire individuel avec appoint séparé ;
- installation solaire collective à appoint centralisé séparé ;
- installation solaire collective à appoint centralisé intégré ;
- installation solaire collective à appoint individuel.

REMARQUE *Les autres systèmes solaires thermiques doivent faire l'objet de la procédure d'agrément prévue au titre V (articles 81 et s.) de l'arrêté du 24 mai 2006 (art. V.101.1/1).*

■ **Couverture solaire.** Le taux de couverture solaire est donné par la formule générale suivante, dont le résultat est ramené à une valeur comprise entre 0 et 1 inclus :

$$F = c_w (a.Y + b.X + c.Y^2 + d\,X^2 + e.Y^3 + f.X^3)$$

avec :
- c_w : coefficient correctif d'irrigation du stockage ;
- a, b, c, d, e et f : coefficients dépendant du type de stockage (tab. V.103.2-26) ;
- X : rapport des pertes de captage conventionnelles aux besoins ;
- Y : rapport de l'énergie solaire absorbée aux besoins.

Tab. V.103.2-26. Coefficients de calcul du taux de couverture solaire (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XVIII).

Coefficient	Stockage à eau	Plancher solaire
a	1,029	0,863
b	0,065	0,147
c	0,245	0,263
d	0,0018	0,008
e	0,0215	0,029
f	0	0,025

Dans le cas d'un système combiné, on calcule un taux de couverture solaire F_{ecs} pour les besoins d'eau chaude et un taux de couverture solaire F_{ch} pour les besoins de chauffage, en multipliant la superficie de captage respectivement par les coefficients :

$$P_{arecs} = Q_{ecs} / (Q_{ch} + Q_{ecs})$$
$$P_{arch} = Q_{ch} / (Q_{ch} + Q_{ecs})$$

□ Coefficient correctif d'irrigation du stockage. Le coefficient c_w est égal à 1 pour un système de chauffage à stockage à eau ou de production d'ECS solaire.

Dans le cas d'un plancher solaire, sa valeur, comprise entre 0,94 et 1,04 (§ 18.5.3.6 de la méthode Th-CE), dépend de l'écartement et du diamètre des tubes.

□ Coefficients X et Y. Les coefficients X et Y ont pour expression :
• dans le cas d'un chauffe-eau solaire préfabriqué dont les performances sont connues :

$$X = A_c^* \times U_c^* \times \Delta T \times t_{mois} \times C_{os} / Q$$
$$Y = A_c^* \times I_{sc} \times t_{mois} / Q$$

• dans les autres cas :

$$X = A \times U_c \times \eta_p \times \Delta T \times t_{mois} \times C_{os} / Q$$
$$Y = A \times \eta_0 \times \eta_p \times I_{sc} \times t_{mois} / Q$$

avec :
- t_{mois} : durée du mois en heures ;
- A, η_0, A_c^* et U_c^* : caractéristiques des produits dont la définition et les valeurs par défaut sont précisées au chapitre 18.4 de la méthode Th-CE ;
- η_p : efficacité de la boucle de captage (η_p = 0,8) ;
- U_c : coefficient de déperdition thermique de la boucle de captage ;
- ΔT : écart de température conventionnel ;
- Q : besoins ;
- C_{os} : coefficient correctif de stockage ;
- I_{sc} : ensoleillement sur le plan des capteurs.

□ Déperdition thermique de la boucle de captage. Le calcul de U_c est développé au § 18.5.3.2 de la méthode Th-CE. On peut cependant adopter la formule simplifiée suivante :

$$U_c = a_1 + 0,5 + 5/A \text{ (en W/m}^2\text{.K)}$$

avec :
- a_1 : coefficient de déperditions thermiques du premier ordre du capteur ;
- A : superficie du capteur.

REMARQUE *Pour des chauffe-eau préfabriqués, ces pertes sont caractérisées par le coefficient U_c^*, qui est une caractéristique du produit.*

□ Écart de température conventionnel. L'écart de température ΔT pour le calcul des pertes conventionnelles du capteur est déterminé par :

$$\Delta T = \theta_{rf} - \theta_e$$

avec :
• θ_e : température extérieure moyenne du mois en °C ;
• θ_{rf} : égal à :
- 17,2 °C pour du chauffage avec un plancher à accumulation solaire ;
- 100 °C pour du chauffage avec un ballon de stockage.
Pour la production d'eau chaude sanitaire, θ_{rf} dépend de la température de l'eau chaude utilisée au puisage et de celle de l'eau froide (voir § 18.5.3.3 de la méthode Th-CE).

□ Besoins. Les besoins pour l'eau chaude sanitaire Q_{ecs} en amont de la distribution sont la somme des besoins en eau chaude et des pertes de distribution.
Les besoins mensuels de chauffage Q_{ch} en amont de la distribution sont la somme des besoins en chauffage, des pertes nettes de distribution et des pertes au dos des émetteurs.

□ Coefficient correctif de stockage du système solaire. Pour un chauffe-eau, le coefficient c_{os} est fonction de sa capacité de stockage C_s :

$$c_{os} = [(0,3135 \times A) / C_s]^{0,25}$$

Dans le cas d'un plancher solaire, il dépend de la superficie du capteur et de celle du plancher solaire A_p :

$$c_{os} = (55 \times A / A_p)^{0,03}$$

□ Ensoleillement sur les capteurs.. L'ensoleillement I_{sc} sur le plan des capteurs en moyenne mensuelle est indiqué (en W/m²) au § 18.5.3.7 de la méthode Th-CE (tab. V.103.2-27), pour des capteurs vitrés orientés entre le sud-est et le sud-ouest, inclinés entre 40° et 50° sur l'horizontale et sans obstacle. Pour des capteurs non vitrés, ces valeurs sont à diviser par 0,94.
En dehors du cas précédent, mais si les capteurs sont néanmoins orientés entre l'est et l'ouest (par le sud) et que la hauteur des obstacles est inférieure à 20° sur l'horizon, les valeurs ci-dessus sont à multiplier par 0,8.
Dans toutes les autres configurations, on ne tient pas compte du système solaire dans le calcul du coefficient C.

■ **Pertes de transmission entre le ballon solaire et l'appoint.** Pour les installations d'eau chaude sanitaire, ces pertes Q_{dwsa} (tab. V.103.2-28) sont ajoutées aux pertes de distribution en aval de l'appoint.
Pour les installations de chauffage solaire à stockage à eau, elles sont négligées.

■ **Pertes de stockage de l'appoint.** Ces pertes sont calculées conformément au chapitre 18.7 de la méthode Th-CE, en introduisant, dans le cas d'un appoint individuel, un coefficient minorateur c_a (coefficient d'arrêt) :
- $c_a = 1$ si $F_{ecs} < 0,75$;
- $c_a = 4\ (1 - F_{ecs})$ si $F_{ecs} \geqslant 0,75$.

Si l'appoint est intégré dans le ballon solaire, on effectue un calcul similaire en multipliant préalablement le volume de stockage total par le facteur f_{aux} représentant la fraction concernée par l'appoint.

■ **Consommation de l'appoint.** $C_{app\_ECS} = (Q_{ecs} + Q_{dwsa}) \times (1 - F_{ECS}) + Q_{gw\_app} \times C_{nbjocc}$

avec :
- Q_{gw_app} : étant les pertes du stockage d'appoint ;
- C_{nbjocc} : ratio du nombre mensuel de jours occupés au nombre total de jours du mois.

■ **Consommation des auxiliaires de l'installation solaire.** Seule la consommation du circulateur est considérée :

$$C_{ax} = P_{ax} \times D_{fonc} \quad \text{(en Wh)}$$

avec :
P_{ax} : puissance consommée par le circulateur ; en l'absence de précision, on peut adopter une valeur fonction de la superficie A des capteurs : $P_{ax} = 50 + 5A$;
D_{fonc} : durée de fonctionnement, déterminée à partir de la durée d'ensoleillement D_{ens} (tab. V.103.2-29) :

$$D_{fonc} = D_{ens} \times \min\ [1\ ;\ (Q_{ch} + Q_{ecs}) / (I_{sc} \times A \times 0,4 \times t_{mois})] \quad \text{(en h).}$$

14 Installation solaire photovoltaïque

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Tab. V.103.2-27. Valeurs mensuelles de l'ensoleillement corrigées sur des surfaces vitrées inclinées à 45° et orientées vers le sud (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XVIII).

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
H1a	52	84	119	153	183	187	184	187	157	104	61	41
H1b	46	80	117	156	183	193	199	189	148	98	58	40
H1c	65	98	146	174	190	207	221	212	178	117	74	59
H2a	59	85	119	153	184	193	190	185	159	110	75	52
H2b	70	105	154	187	210	214	203	207	208	124	77	64
H2c	84	121	159	183	198	206	218	210	183	123	85	69
H2d	110	149	181	207	227	246	259	256	219	156	115	99
H3	124	136	180	199	215	233	244	245	216	161	122	116

Tab. V.103.2-28. Pertes de transmission entre le ballon solaire et l'appoint (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre XVIII).

Chauffe-eau solaire individuel	$Q_{dwsa} = 0,05\ F_{ecs} \times Q_{ecs}$	Un calcul plus précis est indiqué au § 7.1 de la partie 3 des règles Th-C
Installation d'ECS solaire collective à appoint centralisé	$Q_{dwsa} = 0,02\ F_{ecs} \times Q_{ecs}$ $Q_{dwsa} = 0,05\ F_{ecs} \times Q_{ecs}$	tuyauterie isolée tuyauterie non isolée
Installation d'ECS solaire collective à appoints individuels	$Q_{dwsa} = 0,25\ F_{ecs} \times Q_{ecs}$ $Q_{dwsa} = 0,4\ F_{ecs} \times Q_{ecs}$	tuyauterie isolée tuyauterie non isolée

Tab. V.103.2-29. Durées mensuelles d'ensoleillement en heure (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XVIII).

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
H1a	57	81	202	150	181	208	246	205	156	103	59	47
H1b	54	71	112	187	198	214	252	202	160	89	79	56
H1c	68	91	165	145	167	213	277	261	186	122	69	57
H2a	89	76	205	162	188	248	231	217	146	111	84	81
H2b	78	118	188	205	244	290	340	251	234	145	119	119
H2c	107	124	169	183	191	255	291	295	179	113	119	80
H2d	142	195	262	242	236	315	376	326	248	197	160	156
H3	138	104	212	235	288	282	334	285	245	201	203	154

L'installation solaire photovoltaïque est prise en compte dans le calcul du coefficient C uniquement si elle est prévue dans le permis de construire.
La méthode de calcul concerne uniquement les systèmes en connexion pure, sans système de stockage de l'énergie.

■ **Principe de calcul.** L'énergie électrique E_{pv} produite est calculée au niveau du bâtiment, et affectée d'un coefficient de conversion $C_{ep.pv}$ égal à celui de l'électricité. Cette contribution corrigée est soustraite au coefficient C du bâtiment.

■ **Méthode de calcul.** L'énergie totale E_{pv} délivrée par le système photovoltaïque est donnée par la formule suivante (en kWh) :

$$E_{pv} = H_i \times P_0 \times R_p$$

avec :
– P_0 : puissance crête [kWc] (NF C 57-100) représentant la puissance d'un module de surface A_{pv}, maintenu à 25 °C sous un ensoleillement de 1 000 W/m². En l'absence d'une valeur indiquée sur un procès-verbal émanant d'un laboratoire accrédité Cofrac, on peut prendre une valeur par défaut égale à la surface S du module multipliée par un facteur Rs compris entre 35 et 125 selon le type de module ;
– R_p : indice de performance, facteur de correction du rendement global des modules photovoltaïques, dont la valeur varie de 0,70 pour des modules non ventilés à 0,80 pour des modules très ventilés ou à ventilation forcée ;
– H_i : énergie incidente annuelle dans le plan des modules (en kWh/m²), obtenue en multipliant l'énergie incidente annuelle sur un plan horizontal, $H_{hor,zone}$, (tab. V.103.2-30 et fig. V.103.2-1) par un facteur de transposition FT, défini au chapitre 19.3.1 de la méthode de calcul.

15 Coefficient Cep du bâtiment

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Le coefficient Cep du bâtiment est exprimé en kWh d'énergie primaire par m² par an.

Tab. V.103.2-30. Valeurs de $H_{hor,zone}$ (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XIX).

Zone	Énergie solaire sur plan horizontal (kWh/m²/an)
PV1	1 500
PV2	1 350
PV3	1 250
PV4	1 150
PV5	1 050

Il est obtenu par la formule suivante :

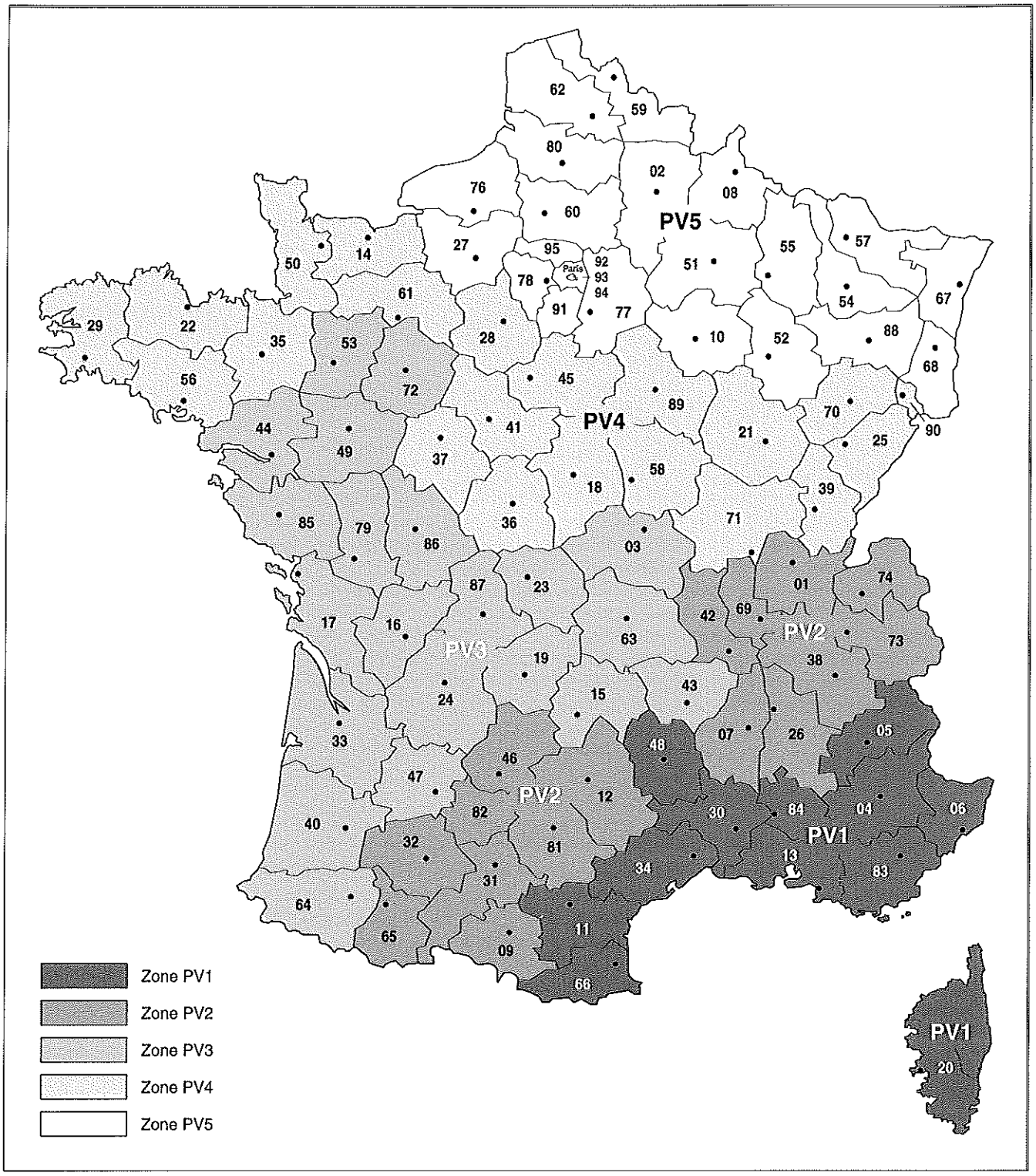
$$Cep = C_{ch} \times Cep_{.ch} + C_{fr} \times Cep_{.fr} + C_{ecs} \times Cep_{.ecs} + C_{ecl} \times Cep_{.ecl} + C_{vent} \times Cep_{.vent} + C_{aux} \times Cep_{.aux} - E_{pv}\, Cep_{.pv}$$

avec :
– C_{ch}, C_{fr}, C_{ecs}, C_{ecl}, C_{vent}, C_{aux} : consommations conventionnelles d'énergie du bâtiment correspondant respectivement au chauffage, au refroidissement, à l'eau chaude sanitaire, à l'éclairage, aux ventilateurs et aux autres auxiliaires de distribution et génération (en kWh/m²) ;
– E_{pv} : fourniture d'énergie photovoltaïque (en kWh/m²) ;
– $Cep_{.ch}$, $Cep_{.fr}$, $Cep_{.ecs}$, $Cep_{.ecl}$, $Cep_{.vent}$, $Cep_{.aux}$ et $Cep_{.pv}$: coefficients de transformation en énergie primaire correspondant respectivement au chauffage, au refroidissement, à l'eau chaude sanitaire, à l'éclairage, à la ventilation et au photovoltaïque.
Si le chauffage utilise deux énergies, le produit $C_{ch}.C_{ep.ch}$ est remplacé par $C_{ch,1} \times Cep_{.ch,1} + C_{ch,2} \times Cep_{.ch,2}$, le produit d'indice 1 correspondant à l'énergie 1, et le produit d'indice 2 à l'énergie 2.
Les coefficients de transformation en énergie primaire dépendent uniquement du type d'énergie achetée (tab. V.103.2-31).

Tab. V.103.2-31. Coefficient de transformation en énergie primaire (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XX).

Énergie	C_{ep}
Électricité et photovoltaïque	2,58
Bois	1
Réseau	1
Autres énergies	1

Fig. V.103.2-1. Zones d'énergie photovoltaïque (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XIX).



V.104 CALCUL DES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES CONVENTIONNELLES (TIC ET $TIC_{RÉF}$)

V.104.1 Principes généraux

1 Définition des températures intérieures conventionnelles

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement.*

L'article 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 dispose que la température intérieure conventionnelle, Tic, atteinte en été est la valeur maximale horaire en période d'occupation de la température opérative.
Les modalités de calcul de Tic sont définies dans la méthode de calcul Th-CE (voir article V.100.2/3).
L'article 9 de cet arrêté introduit la température intérieure conventionnelle de référence du bâtiment, notée $Tic_{réf}$ (voir article V.101.1/1).

REMARQUE *Pour le secteur résidentiel, la période d'occupation considérée est la journée entière.*

2 Méthode Th-E

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement,* fascicule spécial.

La méthode Th-E permet le calcul des températures Tic et $Tic_{réf}$. Comme la méthode Th-C, elle n'est pas conçue pour être appliquée manuellement.

REMARQUE *La méthode Th-E est constituée par le chapitre XXI de la méthode de calcul Th-CE.*

3 Principe de calcul

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement,* fascicule spécial.

Le calcul de l'évolution des températures intérieures d'un groupe est mené sur la journée chaude de référence au pas de temps horaire et corrigé par un effet séquentiel.
Le calcul est mené sur 7 jours, en commençant le lundi avec une température initiale de masse de 26 °C. Les données retenues sont :
– les résultats du 7e jour pour le secteur résidentiel ;
– les résultats du 5e jour (vendredi) pour les autres cas.
Tic est la valeur maximale des températures opératives obtenues :
– pour toute la journée (24 h) dans le domaine résidentiel ;
– en période d'occupation dans le secteur non résidentiel (tab. V.103.2-4).

REMARQUES
1. Le détail de la méthode figure à l'article 21.2 des règles Th-CE.
2. La valeur de Tic en °C est arrondie à la valeur la plus proche à 0,1 °C.

V.104.2 Données climatiques

1 Température et hygrométrie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement.*

L'article 2 de l'arrêté du 24 mai 2006 définit huit zones climatiques (article V.100.2/1 et fig. V.100.2-2).
Pour ces zones, on distingue :
– le littoral, défini par une distance à la mer $\leqslant$ 10 km ;
– l'intérieur des terres, défini par une distance à la mer $>$ 10 km.
Les caractéristiques météorologiques de référence ont pour but de déterminer les conditions intérieures de températures obtenues lors d'une journée chaude de référence, définie comme la journée dont la température moyenne n'est dépassée, en moyenne, que cinq jours par an (tab. V.104.2-1).

■ **Correction d'altitude.** La correction d'altitude est identique à celle prise en compte dans la méthode Th-C (tab. V.103.2-2).

■ **Variation horaire de la température.** La courbe de variation horaire de température extérieure (en temps solaire vrai) est déterminée en fonction de Tqm et Eq suivant la formule :

$$\theta_{ei}(h) = Tqm + Eq \times C(h)$$

avec :
– C(h) : coefficient défini heure par heure (tab. V.104.2-2).

2 Rayonnement solaire et rayonnement froid de la voûte céleste

RÉGLEMENTATION

– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement,* fascicule spécial.

■ **Données de référence.** Les valeurs moyennes horaires des rayonnements solaires direct et diffus et du rayonnement froid sont données à l'article 21.3.2 de la méthode de calcul Th-CE (tab. V.104.2-3).

Tab. V.104.2-1. Caractéristiques climatiques au niveau de la mer des zones (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre XXI).

Zones			Écart de température entre la moyenne de la journée chaude de référence et la moyenne mensuelle (Eseq, en °C)	Jour chaud de base		
				Température quotidienne moyenne (Tqm, en °C)	Écart quotidien (demi-amplitude) (Eq, °C)	Humidité quotidienne moyenne (wm, en g/kg d'air sec)
H2a, H1a, sauf les départements 28, 75, 77, 78, 91, 92, 93, 94, 95	Littoral		4	21,5	5,5	11
	Intérieur		4	21,5	7,0	10
Départements 28, 75, 77, 78,91, 92, 93, 94, 95. H1b, H2b, sauf les départements 16, 17	Littoral		4	23	6,5	11
	Intérieur		4	23	7,5	10
Départements 16, 17 H2c, H1c, sauf le département 05	Littoral		4	24,5	6,5	15
	Intérieur	Zone ouest (32, 40, 47, 64, 82)	4	24,5	6,5	12
		Zone est (autres départements)	4	24,5	8	10
H3, H2d, et le département 05	Littoral	Zone est (06, 83, 2A, 2B)	3	26	4	14
		Zone ouest (11, 13, 30, 34, 66)	3	26	4	12
	Intérieur		3	26	8	10

Tab. V.104.2-2. Valeurs de C(h) (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XXI).

h	C(h)	h	C(h)	h	C(h)	h	C(h)
0 à 1	- 0,6585	6 à 7	- 0,7085	12 à 13	0,8350	18 à 19	0,5320
1 à 2	- 0,7715	7 à 8	- 0,4050	13 à 14	0,9165	19 à 20	0,2605
2 à 3	- 0,8890	8 à 9	- 0,0615	14 à 15	0,9365	20 à 21	- 0,0130
3 à 4	- 0,9820	9 à 10	0,2620	15 à 16	0,9660	21 à 22	- 0,2465
4 à 5	- 1,0045	10 à 11	0,5235	16 à 17	0,9025	22 à 23	- 0,4220
5 à 6	- 0,9170	11 à 12	0,7105	17 à 18	0,7560	23 à 24	- 0,5500

Tab. V.104.2-3. Rayonnements solaires et froids conventionnels (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XXI.)Tab. V.104.2-4. Rayonnements solaires et froids conventionnels (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XXI.)

Heures (exprimées en temps solaire vrai)		Zones H1a, H1b, H2a, H2b sauf les départements 16 et 17			Zones H1c, H2c, H2d, H3 et les départements 16 et 17		
		Rayonnement solaire direct normal (I_{Dn})	Rayonnement solaire diffus isotrope (I_{dif})	Rayonnement froid horizontal	Rayonnement solaire direct normal (I_{Dn})	Rayonnement solaire diffus isotrope (I_{dif})	Rayonnement froid horizontal
de	à	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²
0	1	0	0	- 70	0	0	- 70
1	2	0	0	- 70	0	0	- 70
2	3	0	0	- 70	0	0	- 70
3	4	0	0	- 70	0	0	- 70
4	5	50	12	- 70	30	7	- 70
5	6	132	69	- 70	150	62	- 70
6	7	288	124	- 70	332	114	- 70
7	8	432	153	- 70	520	139	- 70
8	9	528	174	- 70	653	145	- 70
9	10	600	182	- 70	745	150	- 70
10	11	633	193	- 70	788	141	- 70
11	12	644	199	- 70	793	147	- 70
12	13	644	199	- 70	793	147	- 70
13	14	633	193	- 70	788	141	- 70
14	15	600	182	- 70	741	150	- 70
15	16	528	174	- 70	653	145	- 70
16	17	432	153	- 70	520	139	- 70
17	18	288	124	- 70	332	114	- 70
18	19	132	69	- 70	150	62	- 70
19	20	50	12	- 70	30	7	- 70
20	21	0	0	- 70	0	0	- 70
21	22	0	0	- 70	0	0	- 70
22	23	0	0	- 70	0	0	- 70
23	24	0	0	- 70	0	0	- 70

REMARQUES
1. Les calculs sont menés pour les conditions suivantes :
– zones H1a, H1b, H2a, H2b sauf les départements 16 et 17 : 25 juillet ; latitude 49 degrés ;
– zones H1c, H2c, H2d, H3 et les départements 16 et 17 : 27 juillet ; latitude 45 degrés.
2. Il n'y a pas de correction d'ensoleillement en fonction de l'altitude.

■ **Rayonnements sur les parois non protégées.** Le rayonnement solaire global atteignant la paroi est :

$$I_{sr} = FfDir.Drp + FfDiff.Dfp + Rrp$$

avec :
– Drp : composante directe du rayonnement solaire atteignant la surface ;
– FfDir : facteur d'affaiblissement du rayonnement direct ;
– Dfp : composante diffuse du rayonnement solaire atteignant la surface ;
– FfDiff : facteur d'affaiblissement du rayonnement diffus ;
– Rrp : composante réfléchie du rayonnement solaire atteignant la surface.

□ Rayonnement solaire direct. Le rayonnement solaire direct sur la paroi s'exprime comme suit :

$$Drp = I_{Dn}.\cos\theta$$

avec :
– I_{Dn} : rayonnement direct normal ;
– θ : angle du rayonnement solaire incident par rapport à la normale à la paroi, calculé conformément à l'article 11.2.1.1 des règles Th-CE.

□ Rayonnement solaire diffus. Le rayonnement solaire diffus atteignant la paroi est :

$$Dfp = I_{di}.0{,}5\ (1 + \cos\beta)$$

avec :
– I_{di} : rayonnement diffus isotrope ;
– β : inclinaison de la paroi par rapport à l'horizontale.

□ Rayonnement solaire réfléchi par le sol. Le rayonnement solaire réfléchi par le sol est :

$$Rrp = (I_{Dh} + I_{di}).alb.0{,}5\ (1 - \cos\beta)$$

avec :
– alb : albédo du sol, égal à 0,2 ;
– I_{Dh} : rayonnement solaire horizontal : $I_{Dh} = I_{Dn}.\sin\gamma$;
– γ : hauteur du soleil.

■ **Vitesse du vent.** La valeur conventionnelle utilisée est 1 m/s.

V.104.3 Apports internes

1 Apports internes et apports dus à l'éclairage

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement.*

Les apports internes et les apports dus à l'éclairage, Ai(h), sont répartis à égalité sous formes convective et radiative. Les valeurs totales sont définies dans la méthode Th-C (article V.103.2/2). La semaine de calcul est considérée comme n'étant pas en période de vacances.

V.104.4 Renouvellement d'air

1 Approche générale

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement.*

Pour chaque heure, le débit de ventilation par le système spécifique est calculé conformément à la méthode Th-C (article V.103.2/7), y compris l'impact des défauts d'étanchéité.
Un débit additionnel qvete est ajouté pour l'ouverture des baies :

$$qvete(h) = \max\ [qvouvete(h)\ ;\ qvsurvete(h)]$$

avec :
– qvouvete : débit dû à l'ouverture des fenêtres et ouvrants spécifiques ;
– qvsurvete : surdébit dû à un système spécifique de surventilation.

2 Débit d'air dû à l'ouverture des fenêtres et ouvrants spécifiques

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Pour une heure donnée :

$$qvouvete(h) = 1\,800\ Aouvete(h)\ Rouvete(h\text{-}1)\ [(Ctnte + 0{,}0035\ Httf\ abs(\theta ei - \theta i))^{0,5}]$$

avec :
• Ctnte, coefficient de prise en compte de l'aspect :
– traversant (maisons individuelles, certains logements collectifs, commerces, établissements sportifs, stockage, industrie, transport) : Ctnte = 0,01,
– ou non-traversant (certains logements collectifs, établissements sanitaires avec ou sans hébergement, enseignement, bureaux, salles de spectacles ou de conférences, restauration, locaux non compris dans une autre catégorie) : Ctnte = 0,001 ;
• Httf, hauteur pour le tirage thermique :
– pour les locaux dans lesquels la différence d'altitude entre le point bas de l'ouverture la plus basse et le point haut de l'ouverture la plus haute est $\geqslant$ 4 m, Httf a pour valeur cette différence d'altitude,
– pour les maisons individuelles, Httf est égale à la différence d'altitude entre la partie inférieure de l'ouvrant le plus bas et la partie supérieure de l'ouvrant le plus haut,
– pour les autres locaux, on applique une valeur conventionnelle de 1,5 m ;
• θ_{ei} et θ_i, températures de l'air extérieur et de l'air intérieur ;
• Rouvete, ratio d'ouverture, dépendant de la température intérieure opérative θ_{op}. Rouvete est :
– proportionnel à θ_{op} lorsque cette dernière est comprise entre 20 et 24 °C,
– nul pour $\theta_{op} < 20$ °C,
– égal à 1 pour $\theta_{op} > 24$ °C.

REMARQUE *Rouvete est fonction de la valeur de θ_{op} calculée au pas de temps précédent, afin de prendre en compte un temps de réaction d'une heure.*

■ **Surface libre en ouverture manuelle.**

Aouvete (h)) = Σb Cpr(b, h) Rouvmax Abaie

avec, pour chaque baie ou groupe de baies :
- Abaie, surface de la baie (en tableau) ;
- Rouvmax, ratio ouverture maximale / surface en tableau, égal à 0,7 en résidentiel, et 0,3 pour les autres bâtiments ;
- Cpr(b,h), coefficient prenant en compte la plage horaire et l'exposition au bruit (tab. V.104.4-1 et V.104.4-2).

Tab. V.104.4-1. Valeurs des coefficients Cpr(b,h) en secteur résidentiel (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XXI.)

	Nuit : de 18 h à 5 h (soit de 20 h à 7 h temps légal)	Matinée : de 5 h à 7 h (soit de 7 h à 9 h temps légal)	Journée : de 7 h à 18 h (soit de 9 h à 20 h temps légal)
BR1	1	1	0
BR2, 3	0,3	0,7	0

Tab. V.104.4-2. Valeurs des coefficients Cpr(b,h) en secteur non résidentiel (source : méthode de calcul Th-CE, chapitre XXI.)

	Inoccupation	Occupation
BR1	0	1
BR2, 3	0	1

■ **Débit d'air dû à l'ouverture d'ouvrants spécifiques en inoccupation pour les groupes à usage autre que d'habitation et n'assurant pas l'hébergement.** Rouvete = 1.

Aouvete est l'aire maximale des ouvertures spécifiques commandées automatiquement en inoccupation.

3 Surventilation pour le confort d'été

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.

Le débit effectif qvsurvete est calculé comme suit :

qvsurvete(h) = Rsurvete(h) qvsurvetedis

avec :
- Rsurvete régi par la valeur de la température d'air intérieure, θi ; Rsurvete est :
  - proportionnel à θi lorsque cette dernière est comprise entre 20 et 24 °C,
  - nul pour θi < 20 °C,
  - égal à 1 pour θi > 24°C.
- qvsurvetedis (m^3/h), débit disponible de surventilation d'été (donnée d'entrée), appliqué conventionnellement de 22 h 00 à 8 h 00 (heure légale).

V.104.5 Apports solaires par les baies

1 Baies comportant des protections solaires mobiles

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*.
- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.

On considère que les protections solaires sont en place en permanence les jours les plus chauds. Le facteur solaire pris en compte est donc le facteur solaire protection solaire en place et calculé dans les conditions d'été, selon les règles Th-S.

2 Baies sans protections solaires

RÉGLEMENTATION

- Méthode de calcul Th-CE, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*, fascicule spécial.
- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.

En l'absence de protections solaires mobiles, on utilise le facteur solaire sans protections, calculé dans les conditions d'été, selon les règles Th-S.

V.104.6 Valeurs par défaut

1 Caractérisation du site

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*.
- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.

Le chapitre 21.7 de la méthode de calcul Th-CE définit des valeurs par défaut. Ces valeurs doivent être utilisées de façon identique dans la référence et le projet.

■ **Caractéristiques du climat.** Les valeurs par défaut à utiliser si la seule information disponible est la zone climatique de la méthode Th-C sont :
- situation : intérieur ;
- altitude : 0.

■ **Masques lointains.** L'angle sous lequel le masque est vu est égal à 20°.

2 Caractérisation du groupe

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Emploi, Cohésion sociale et Logement*.
- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.
- Règles Th-I : caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments.

■ **Véranda.** Si les baies de la véranda peuvent être considérées comme ouvertes en été, le volume enveloppe sur lequel porte le calcul est la partie du logement hors véranda. Dans le cas contraire, le volume comprend la véranda.

■ **Masques.** On considère par défaut qu'il n'y a pas de masques proches.

■ **Orientations et inclinaisons pour les baies.** L'orientation et l'inclinaison des baies sont identiques à celles de la méthode Th-C.

■ **Parois opaques et ponts thermiques.** La répartition par orientation des parois opaques est identique à celle de la méthode Th-C.
Le facteur solaire et le coefficient d'absorption par défaut des parois opaques présentés dans le tableau V.104.6-1.

■ **Ventilation par ouverture des fenêtres.** Httf est toujours calculé suivant le paragraphe 21.5.2 de la méthode Th-CE (article V.104.4/2).

■ **Inertie.** Les inerties quotidienne et séquentielle du groupe sont déterminées par les règles Th-I, l'inertie quotidienne selon la méthode Th-C.
Pour l'inertie séquentielle, les démarches suivantes sont possibles :
– prendre par défaut Cms (capacité thermique séquentielle) égale à Cm (capacité thermique quotidienne) (article V.109.1/1) ;
– déterminer la « classe d'inertie séquentielle » à partir des « points d'inertie séquentielle » des parois ou par le nombre de planchers lourds ;
– déterminer Cms par le calcul.

Tab. V.104.6-1. Facteur solaire et coefficient d'absorption par défaut des parois opaques (source : d'après la méthode de calcul Th-CE, chapitre XXI.)

Parois	Facteurs solaires pour le confort d'été	Coefficient d'absorption
– Planchers hauts en béton ou en maçonnerie – Toitures en tôles métalliques étanchées	0,02	0,8
Planchers hauts en couverture en tôles métalliques	0,025	0,8
Autres planchers hauts	0,015	0,8
– Murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol – Ponts thermiques	0,02	0,6

V.108 FACTEUR SOLAIRE

V.108.1 Organisation générale de la méthode de calcul

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.
- NF EN 832 (août 1999 – indice de classement : P 50-730) : Performance thermique des bâtiments – Calcul des besoins de chauffage – Bâtiments résidentiels.

Les règles Th-S permettent la détermination du facteur solaire S des composants d'un bâtiment, c'est-à-dire le rapport entre l'énergie due au rayonnement solaire transmise au local et l'énergie incidente sur le composant.
Deux valeurs du facteur solaire peuvent être calculées :
– une valeur dite d'hiver, correspondant aux méthodes de calcul de consommations d'énergie des bâtiments chauffés et des bâtiments climatisés ;
– une valeur dite d'été, correspondant au dimensionnement des systèmes de climatisation et de confort d'été.

Sont successivement traitées dans les règles :
– les masques ;
– les baies ;
– les parois opaques ;
– les ponts thermiques.
Selon le niveau de précision recherché, on peut généralement choisir entre une méthode de référence, une méthode simplifiée et une valeur forfaitaire.

REMARQUE *Le facteur solaire est introduit par les articles 17 à 19 et 42 de l'arrêté du 24 mai 2006.*

2 Architecture du calcul

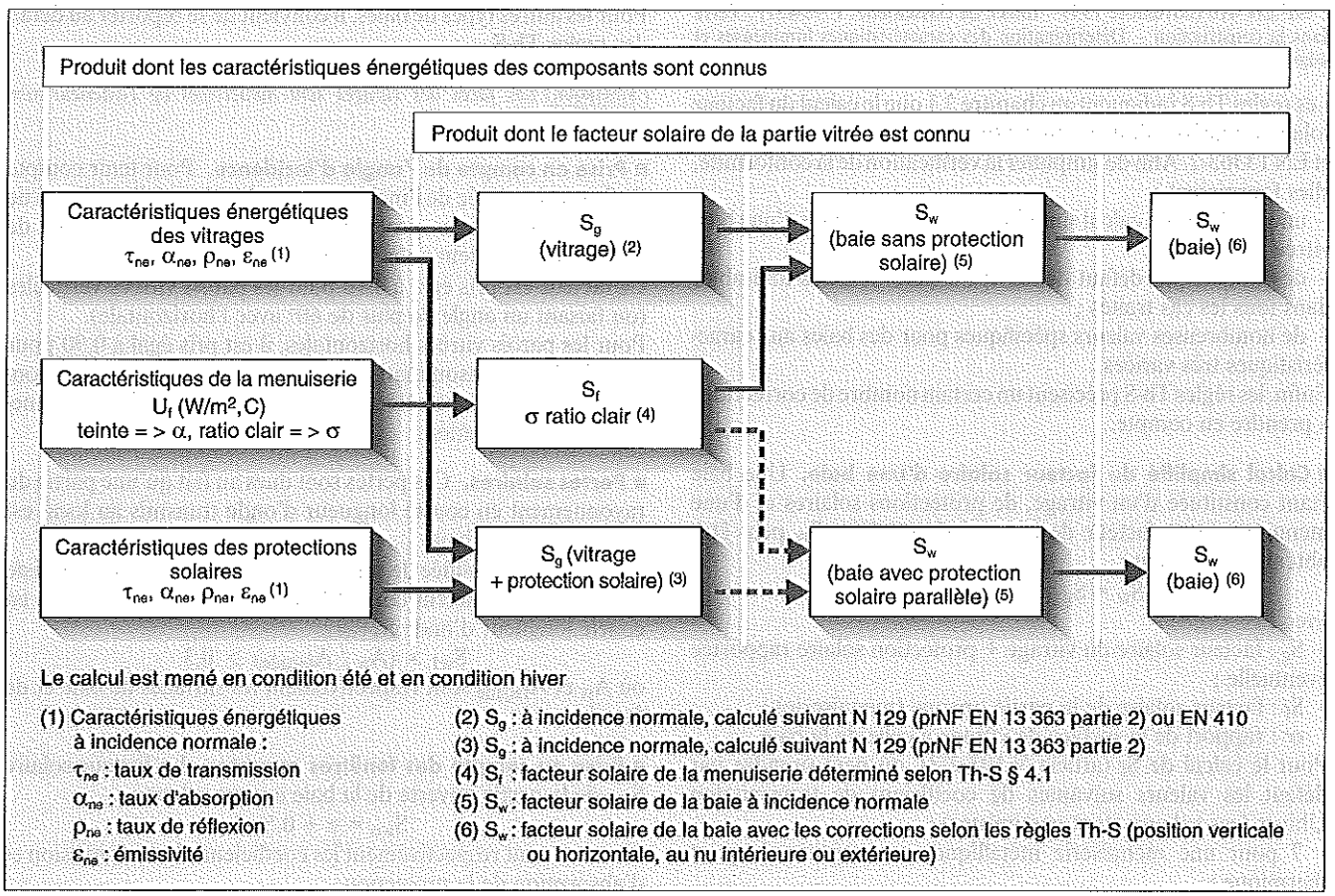
RÉGLEMENTATION

- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.

Un schéma global de la méthode de référence (méthode détaillée) figure au chapitre 6.1.3.1 des règles Th-S (fig. V.108.1-1).

REMARQUE *La suite du dossier n'aborde que les méthodes de calcul simplifiées et certaines valeurs tabulées. Pour les calculs précis et le détail des valeurs tabulées, il convient de se reporter aux règles Th-S.*

Fig. V.108.1-1. Architecture de calcul du facteur solaire – Schéma global (source : règles Th-S).



V.108.2 Méthode simplifiée et valeurs tabulées

1 Masques

RÉGLEMENTATION

– Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.

L'impact des masques sur le facteur solaire d'un composant est défini dans la méthode de calcul correspondante. Une approche simplifiée est cependant possible pour deux types de masques :
– les tableaux des baies verticales situées au nu intérieur, pour lesquels on peut retenir une valeur par défaut du facteur de réduction Frtb de 0,90.
– certains débords horizontaux, assimilés en valeur d'été à des stores projetés à l'horizontale (voir article V.108.2/2).

REMARQUE *Une baie est dite au nu intérieur si la distance entre le plan du vitrage ou du store extérieur et le plan extérieur du mur est supérieur à 0,20 m.*

2 Baies vitrées

RÉGLEMENTATION

– Régles Th-U : détermination des caractéristiques thermiques « utiles » des parois de construction.
– Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.
– NF EN 832 (août 1999 – indice de classement : P 50-730) : Performance thermique des bâtiments – Calcul des besoins de chauffage – Bâtiments résidentiels.
– NF EN 13363-1(décembre 2007 – indice de classement : P 50-771-1) : Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages – Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse – Partie 1 : Méthode simplifiée.
– NF EN 13363-2 (novembre 2005 – indice de classement : P 50-771-2) : Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages – Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse – Partie 2 : Méthode de calcul détaillée.
– NF EN 410 (novembre 1999 – indice de classement : P 78-457) : Verre dans la construction – Détermination des caractéristiques lumineuses et solaires des vitrages.

Les règles Th-S indiquent au chapitre 3.1 que le calcul du facteur solaire d'une baie doit être mené suivant les normes NF EN 410 et EN 13363-2. Afin de simplifier la vérification de la conformité, elles fournissent :
– une méthode de calcul simplifiée du facteur solaire d'une baie vitrée ;
– des valeurs par défaut de facteur solaire de baies utilisables dans tous les cas traités ;
– de nombreuses valeurs spécifiques pour des baies aux caractéristiques très variées.
Enfin, les règles Th-S précisent un certain nombre de corrections à prendre en compte.

■ **Calcul simplifié du facteur solaire d'une baie.** Une baie étant constituée d'un vitrage, de protections solaires et d'une menuiserie, son facteur de transmission solaire S_w peut être obtenu comme suit :

$$S_w = S_g \times \sigma + S_f (1 - \sigma)$$

avec :
– S_g : facteur solaire du vitrage + protection solaire rapportée éventuelle ;
– S_f : facteur solaire de la partie opaque (menuiserie) ;
– σ : rapport de la surface de vitrage à celle de la baie.
Pour le calcul de S_f (article V.108.2/3), on peut prendre par défaut les valeurs suivantes de coefficient de transmission Uhiver (ces valeurs étant pessimistes) :
– 7 pour une menuiserie métallique sans rupture de pont thermique ;
– 5 pour une menuiserie métallique avec rupture de pont thermique ;
– 2,5 pour les autres cas.
Le terme $S_f (1 - \sigma)$ peut être négligé si sa valeur est $< 0{,}02$.

■ **Valeurs par défaut du facteur solaire.** Ces valeurs tabulées sont indiquées au chapitre 7.3 des règles Th-S (tab. V.108.2-1). Ces valeurs par défaut sont cependant pénalisantes par rapport aux nombreuses valeurs spécifiques fournies par les règles, qu'il convient d'utiliser lorsque cela est possible.

■ **Valeurs spécifiques.** Des valeurs spécifiques sont indiquées aux chapitres 7.4 et suivants des règles Th-S pour des baies aux caractéristiques très variées :
– fenêtres ou portes-fenêtres, battantes ou coulissantes ;
– menuiseries métalliques (avec ou sans rupture de pont thermique), PVC ou bois, différents coefficients de transmission U_f et plusieurs teintes étant envisagés dans chaque cas ;
– vitrage clair ou peu émissif (la couche peu émissive étant placée en face 2 ou 3) ;
– baies placées ou non au nu intérieur ;
– baies nues ou équipées d'une protection extérieure, plusieurs teintes et coefficients de transmission étant alors envisagés.
Des valeurs de facteurs solaires sont données ici à titre d'exemple pour les types suivants de baies vitrées :
– fenêtres et portes-fenêtres coulissantes métalliques à rupture de pont thermique, avec un coefficient U_f d'hiver de la partie opaque égal à 4 (tab. V.108.2-2 et tab. V.108.2-3) ;
– fenêtres et portes-fenêtres battantes sans soubassement en PVC, avec $U_f = 1{,}8$ (tab. V.108.2-4 et tab. V.108.2-5) ;
– fenêtres et portes-fenêtres battantes sans soubassement en bois, avec $U_f = 2{,}1$ (tab. V.108.2-6 et tab. V.108.2-7).
Pour les autres types de baies, il convient de se reporter au détail des règles Th-S.

REMARQUE *Les faces des vitrages sont numérotées de l'extérieur vers l'intérieur.*

■ **Prise en compte de l'angle d'incidence.** Pour tenir compte de façon simplifiée de l'incidence variable du soleil sur la partie vitrée (avec ou sans protection), on introduit un facteur de réduction du facteur solaire Friv.
Ce facteur est pris égal à 0,90 pour les parois vitrées verticales (ou faisant un angle de plus de 60° avec l'horizontale).
Pour les parois vitrées horizontales, il est pris égal à 0,90 pour les calculs de consommation de chauffage ou de climatisation, et à 0,95 pour les calculs de confort d'été ou de dimensionnement de climatisation.

■ **Pertes solaires.** Ces pertes sont dues au fait qu'une partie du rayonnement en courte longueur d'onde transmis au local est renvoyée vers la baie.
La méthode simplifiée de prise en compte de ces pertes consiste à introduire un facteur correctif de 0,9 sur les transmissions en courte longueur d'onde S_{wI} si :

$$S_{wI} \times (A_w / A_{façade}) > 0{,}3$$

où A_w et $A_{façade}$ sont respectivement les surfaces de baie et de façade.

■ **Prise en compte des fenêtres ouvertes.** Le facteur solaire S_{wo} de la partie ouverte de la baie a pour valeur :

$$S_{wo} = \tau + 0{,}5\ \alpha$$

où τ et α sont respectivement les coefficients de transmission et d'absorption de la protection.

Tab. V.108.2-1. Valeurs tabulées du facteur solaire pour l'ensemble des cas (source : règles Th-S, chapitre 7.3).

Valeurs par défaut				Hiver nu		Été avec protection extérieure						
Type de vitrage	Uvitrage hiver		α partie opaque	Au nu intérieur	Autres cas	τ = 0				τ = 0,2		
	⩾	<				α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8	α = 1,0	α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,34	0,38	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24
			1,0	0,36	0,40	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,30	0,34	0,10	0,12	0,14	0,14	0,20	0,20	0,22
			1,0	0,32	0,36	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,24	0,26
	2,0	2,9	0,6	0,30	0,34	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,22	0,22
			1,0	0,30	0,34	0,16	0,18	0,20	0,20	0,24	0,26	0,26
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,26	0,30	0,10	0,12	0,14	0,14	0,18	0,20	0,20
			1,0	0,26	0,30	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,24	0,26
	2,0	2,9	0,6	0,26	0,30	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,20	0,22
			1,0	0,28	0,30	0,16	0,18	0,20	0,20	0,24	0,26	0,26

Valeurs par défaut				Été nu		Été avec protection intérieure						
Type de vitrage	Uvitrage hiver		α partie opaque	Au nu intérieur	Autres cas	τ = 0				τ = 0,2		
	⩾	<				α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8	α = 1,0	α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,54	0,60	0,30	0,38	0,44	0,52	0,36	0,42	0,48
			1,0	0,56	0,62	0,32	0,40	0,48	0,56	0,38	0,44	0,50
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,52	0,58	0,36	0,42	0,48	0,52	0,40	0,44	0,48
			1,0	0,54	0,60	0,38	0,44	0,50	0,56	0,44	0,48	0,52
	2,0	2,9	0,6	0,52	0,56	0,34	0,40	0,44	0,50	0,38	0,42	0,46
			1,0	0,54	0,60	0,36	0,42	0,48	0,54	0,42	0,46	0,50
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,48	0,52	0,30	0,36	0,42	0,48	0,34	0,40	0,46
			1,0	0,50	0,56	0,32	0,38	0,44	0,52	0,36	0,42	0,48
	2,0	2,9	0,6	0,48	0,54	0,28	0,34	0,42	0,48	0,34	0,38	0,44
			1,0	0,50	0,56	0,32	0,38	0,44	0,50	0,36	0,42	0,46

Tab. V.108.2-2. Valeurs du facteur solaire pour des fenêtres métalliques coulissantes à rupture de pont thermique, U_f = 4 (source : règles Th-S, chapitre 7.4).

				Hiver nu		Été avec protection extérieure						
Type de vitrage	Uvitrage hiver		α partie opaque	Au nu intérieur	Autres cas	τ = 0				τ = 0,2		
	⩾	<				α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8	α = 1,0	α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,46	0,50	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,22	0,22
			1,0	0,46	0,52	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,24	0,26
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,40	0,46	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,20	0,20
			1,0	0,42	0,46	0,10	0,12	0,14	0,16	0,22	0,22	0,24
	2,0	2,9	0,6	0,40	0,44	0,08	0,12	0,14	0,16	0,20	0,20	0,22
			1,0	0,42	0,46	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,24	0,24
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,34	0,38	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,18	0,20
			1,0	0,36	0,40	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,22	0,22
	2,0	2,9	0,6	0,34	0,38	0,08	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22
			1,0	0,36	0,40	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,22	0,24

				Été nu		Été avec protection intérieure						
Type de vitrage	Uvitrage hiver		α partie opaque	Au nu intérieur	Autres cas	τ = 0				τ = 0,2		
	⩾	<				α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8	α = 1,0	α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,50	0,56	0,28	0,36	0,42	0,50	0,34	0,40	0,44
			1,0	0,52	0,58	0,30	0,38	0,44	0,52	0,36	0,42	0,48
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,48	0,54	0,34	0,40	0,44	0,50	0,38	0,42	0,46
			1,0	0,52	0,56	0,36	0,42	0,46	0,52	0,40	0,44	0,48
	2,0	2,9	0,6	0,48	0,54	0,32	0,36	0,42	0,48	0,36	0,40	0,44
			1,0	0,50	0,56	0,34	0,40	0,44	0,50	0,40	0,42	0,46
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,44	0,50	0,28	0,34	0,40	0,46	0,32	0,38	0,42
			1,0	0,48	0,52	0,30	0,36	0,42	0,48	0,34	0,40	0,46
	2,0	2,9	0,6	0,46	0,50	0,26	0,32	0,38	0,44	0,32	0,36	0,42
			1,0	0,48	0,52	0,30	0,36	0,42	0,48	0,34	0,40	0,44

Tab. V.108.2-3. Valeurs du facteur solaire pour des portes-fenêtres métalliques coulissantes à rupture de pont thermique, $U_f = 4$ (source : règles Th-S, chapitre 7.4).

Type de vitrage	Uvitrage hiver ⩾	Uvitrage hiver <	α partie opaque	Hiver nu – Au nu intérieur	Hiver nu – Autres cas	Été avec protection extérieure, τ = 0, α = 0,4	τ = 0, α = 0,6	τ = 0, α = 0,8	τ = 0, α = 1,0	τ = 0,2, α = 0,4	τ = 0,2, α = 0,6	τ = 0,2, α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,48	0,54	0,08	0,10	0,14	0,16	0,20	0,22	0,24
			1,0	0,50	0,56	0,10	0,14	0,16	0,18	0,22	0,24	0,26
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,44	0,48	0,08	0,10	0,10	0,12	0,18	0,20	0,20
			1,0	0,44	0,50	0,10	0,12	0,14	0,14	0,20	0,22	0,22
	2,0	2,9	0,6	0,42	0,48	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,20	0,22
			1,0	0,44	0,48	0,10	0,12	0,14	0,18	0,22	0,22	0,24
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,36	0,42	0,08	0,10	0,10	0,12	0,18	0,18	0,20
			1,0	0,38	0,42	0,10	0,12	0,14	0,14	0,20	0,22	0,22
	2,0	2,9	0,6	0,36	0,42	0,08	0,10	0,12	0,16	0,18	0,20	0,22
			1,0	0,38	0,42	0,10	0,12	0,14	0,18	0,20	0,22	0,24

Type de vitrage	Uvitrage hiver ⩾	Uvitrage hiver <	α partie opaque	Été nu – Au nu intérieur	Été nu – Autres cas	Été avec protection intérieure, τ = 0, α = 0,4	τ = 0, α = 0,6	τ = 0, α = 0,8	τ = 0, α = 1,0	τ = 0,2, α = 0,4	τ = 0,2, α = 0,6	τ = 0,2, α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,54	0,58	0,28	0,36	0,44	0,52	0,34	0,42	0,48
			1,0	0,54	0,60	0,30	0,38	0,46	0,54	0,38	0,44	0,50
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,52	0,56	0,36	0,40	0,46	0,52	0,40	0,44	0,48
			1,0	0,54	0,58	0,38	0,42	0,48	0,54	0,42	0,46	0,50
	2,0	2,9	0,6	0,50	0,56	0,34	0,38	0,44	0,50	0,38	0,42	0,46
			1,0	0,52	0,58	0,36	0,40	0,46	0,52	0,40	0,44	0,48
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,46	0,52	0,28	0,34	0,42	0,48	0,34	0,40	0,46
			1,0	0,48	0,54	0,30	0,38	0,44	0,50	0,36	0,42	0,48
	2,0	2,9	0,6	0,48	0,52	0,28	0,34	0,40	0,46	0,32	0,38	0,44
			1,0	0,50	0,54	0,30	0,36	0,42	0,48	0,34	0,40	0,46

Tab. V.108.2-4. Valeurs du facteur solaire pour des fenêtres battantes en PVC, $U_f = 1,8$ (source : règles Th-S, chapitre 7.5).

Type de vitrage	Uvitrage hiver ⩾	Uvitrage hiver <	α partie opaque	Hiver nu – Au nu intérieur	Hiver nu – Autres cas	Été avec protection extérieure, τ = 0, α = 0,4	τ = 0, α = 0,6	τ = 0, α = 0,8	τ = 0, α = 1,0	τ = 0,2, α = 0,4	τ = 0,2, α = 0,6	τ = 0,2, α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,38	0,42	0,08	0,10	0,12	0,12	0,16	0,18	0,18
			1,0	0,38	0,44	0,10	0,12	0,12	0,14	0,18	0,20	0,20
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,34	0,38	0,06	0,08	0,10	0,10	0,14	0,16	0,16
			1,0	0,34	0,38	0,08	0,10	0,12	0,12	0,16	0,18	0,18
	2,0	2,9	0,6	0,32	0,36	0,08	0,08	0,10	0,12	0,16	0,16	0,18
			1,0	0,34	0,38	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,18	0,20
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,28	0,32	0,06	0,08	0,10	0,10	0,14	0,16	0,16
			1,0	0,30	0,32	0,08	0,10	0,12	0,12	0,16	0,18	0,18
	2,0	2,9	0,6	0,28	0,32	0,08	0,08	0,10	0,12	0,16	0,16	0,18
			1,0	0,30	0,32	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,18	0,20

Type de vitrage	Uvitrage hiver ⩾	Uvitrage hiver <	α partie opaque	Été nu – Au nu intérieur	Été nu – Autres cas	Été avec protection intérieure, τ = 0, α = 0,4	τ = 0, α = 0,6	τ = 0, α = 0,8	τ = 0, α = 1,0	τ = 0,2, α = 0,4	τ = 0,2, α = 0,6	τ = 0,2, α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,42	0,46	0,22	0,28	0,34	0,42	0,28	0,32	0,38
			1,0	0,44	0,48	0,24	0,30	0,36	0,42	0,30	0,34	0,40
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,40	0,44	0,28	0,32	0,36	0,40	0,32	0,34	0,38
			1,0	0,42	0,46	0,30	0,34	0,38	0,42	0,34	0,36	0,40
	2,0	2,9	0,6	0,40	0,44	0,26	0,30	0,34	0,40	0,30	0,34	0,36
			1,0	0,42	0,46	0,28	0,32	0,36	0,42	0,32	0,36	0,38
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,36	0,40	0,22	0,28	0,32	0,38	0,26	0,32	0,36
			1,0	0,38	0,42	0,24	0,30	0,34	0,40	0,28	0,32	0,38
	2,0	2,9	0,6	0,38	0,42	0,22	0,26	0,32	0,36	0,26	0,30	0,34
			1,0	0,40	0,44	0,24	0,28	0,34	0,38	0,28	0,32	0,36

Tab. V.108.2-5. Valeurs du facteur solaire pour des portes-fenêtres battantes sans soubassement en PVC, U_f = 1,8 (source : règles Th-S, chapitre 7.5).

				Hiver nu		Été avec protection extérieure						
Type de vitrage	Uvitrage hiver		α partie opaque	Au nu intérieur	Autres cas	τ = 0				τ = 0,2		
	⩾	<				α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8	α = 1,0	α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,40	0,44	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
			1,0	0,40	0,44	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,20	0,20
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,36	0,40	0,06	0,08	0,10	0,10	0,16	0,16	0,18
			1,0	0,36	0,40	0,08	0,10	0,10	0,12	0,18	0,18	0,18
	2,0	2,9	0,6	0,34	0,38	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,18	0,18
			1,0	0,36	0,40	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,18	0,20
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,30	0,34	0,06	0,08	0,10	0,10	0,14	0,16	0,16
			1,0	0,30	0,34	0,08	0,10	0,10	0,12	0,16	0,18	0,18
	2,0	2,9	0,6	0,30	0,34	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,16	0,18
			1,0	0,30	0,34	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,18	0,20

				Été nu		Été avec protection intérieure						
Type de vitrage	Uvitrage hiver		α partie opaque	Au nu intérieur	Autres cas	τ = 0				τ = 0,2		
	⩾	<				α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8	α = 1,0	α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,44	0,48	0,24	0,30	0,36	0,42	0,28	0,34	0,38
			1,0	0,44	0,50	0,26	0,32	0,38	0,44	0,30	0,36	0,40
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,42	0,46	0,30	0,34	0,38	0,42	0,32	0,36	0,40
			1,0	0,44	0,48	0,30	0,36	0,40	0,44	0,34	0,38	0,42
	2,0	2,9	0,6	0,42	0,46	0,28	0,32	0,36	0,40	0,32	0,34	0,38
			1,0	0,42	0,48	0,28	0,34	0,38	0,42	0,32	0,36	0,40
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,38	0,42	0,24	0,28	0,34	0,40	0,28	0,32	0,36
			1,0	0,40	0,44	0,26	0,30	0,36	0,42	0,30	0,34	0,38
	2,0	2,9	0,6	0,38	0,44	0,22	0,28	0,34	0,38	0,26	0,32	0,36
			1,0	0,40	0,44	0,24	0,30	0,34	0,40	0,28	0,32	0,38

Tab. V.108.2-6. Valeurs du facteur solaire pour des fenêtres battantes en bois, U_f = 2,1 (source : règles Th-S, chapitre 7.6).

				Hiver nu		Été avec protection extérieure						
Type de vitrage	Uvitrage hiver		α partie opaque	Au nu intérieur	Autres cas	τ = 0				τ = 0,2		
	⩾	<				α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8	α = 1,0	α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,40	0,44	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
			1,0	0,42	0,46	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22
peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,36	0,40	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,16	0,18
			1,0	0,36	0,40	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,18	0,20
	2,0	2,9	0,6	0,34	0,38	0,08	0,10	0,12	0,12	0,16	0,18	0,18
			1,0	0,36	0,40	0,10	0,12	0,14	0,14	0,18	0,20	0,20
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,30	0,34	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,16	0,18
			1,0	0,32	0,34	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,18	0,20
	2,0	2,9	0,6	0,30	0,34	0,08	0,10	0,12	0,12	0,16	0,18	0,18
			1,0	0,32	0,36	0,10	0,12	0,14	0,14	0,18	0,20	0,20

				Été nu		Été avec protection intérieure						
Type de vitrage	Uvitrage hiver		α partie opaque	Au nu intérieur	Autres cas	τ = 0				τ = 0,2		
	⩾	<				α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8	α = 1,0	α = 0,4	α = 0,6	α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,44	0,50	0,24	0,30	0,38	0,44	0,30	0,34	0,40
			1,0	0,46	0,52	0,26	0,32	0,40	0,46	0,32	0,36	0,42
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,42	0,48	0,30	0,34	0,38	0,44	0,34	0,36	0,40
			1,0	0,44	0,50	0,32	0,36	0,40	0,45	0,36	0,38	0,42
	2,0	2,9	0,6	0,42	0,46	0,28	0,32	0,36	0,42	0,32	0,36	0,38
			1,0	0,44	0,48	0,30	0,34	0,38	0,44	0,34	0,38	0,40
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,40	0,44	0,24	0,30	0,34	0,40	0,28	0,32	0,38
			1,0	0,42	0,46	0,26	0,32	0,36	0,42	0,30	0,34	0,40
	2,0	2,9	0,6	0,40	0,44	0,24	0,28	0,34	0,40	0,28	0,32	0,36
			1,0	0,42	0,46	0,26	0,30	0,36	0,42	0,30	0,34	0,38

Tab. V.108.2-7. Valeurs du facteur solaire pour des portes-fenêtres battantes sans soubassement en bois, U_f = 2,1 (source : règles Th-S, chapitre 7.6).

Type de vitrage	Uvitrage hiver ⩾	Uvitrage hiver <	α partie opaque	Hiver nu – Au nu intérieur	Hiver nu – Autres cas	Été avec protection extérieure, τ = 0, α = 0,4	τ = 0, α = 0,6	τ = 0, α = 0,8	τ = 0, α = 1,0	τ = 0,2, α = 0,4	τ = 0,2, α = 0,6	τ = 0,2, α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,44	0,48	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,20	0,20
			1,0	0,44	0,48	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,20	0,22
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,38	0,42	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,18	0,18
			1,0	0,40	0,44	0,08	0,10	0,12	0,12	0,18	0,18	0,20
	2,0	2,9	0,6	0,38	0,42	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
			1,0	0,38	0,42	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,20	0,22
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,32	0,36	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,16	0,18
			1,0	0,34	0,38	0,08	0,10	0,12	0,12	0,18	0,18	0,20
	2,0	2,9	0,6	0,32	0,36	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
			1,0	0,34	0,38	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,20	0,20

Type de vitrage	Uvitrage hiver ⩾	Uvitrage hiver <	α partie opaque	Été nu – Au nu intérieur	Été nu – Autres cas	Été avec protection intérieure, τ = 0, α = 0,4	τ = 0, α = 0,6	τ = 0, α = 0,8	τ = 0, α = 1,0	τ = 0,2, α = 0,4	τ = 0,2, α = 0,6	τ = 0,2, α = 0,8
Non traité	2,6	3,5	0,6	0,46	0,52	0,26	0,32	0,40	0,46	0,30	0,36	0,42
			1,0	0,48	0,54	0,26	0,34	0,40	0,48	0,32	0,38	0,44
Peu émissif face 3	1,2	2,0	0,6	0,46	0,50	0,32	0,36	0,40	0,46	0,36	0,38	0,42
			1,0	0,46	0,52	0,32	0,38	0,42	0,48	0,36	0,40	0,44
	2,0	2,9	0,6	0,44	0,50	0,30	0,34	0,40	0,44	0,34	0,38	0,40
			1,0	0,46	0,52	0,30	0,36	0,40	0,46	0,36	0,38	0,42
Peu émissif face 2	1,2	2,0	0,6	0,42	0,46	0,26	0,30	0,36	0,42	0,30	0,34	0,40
			1,0	0,44	0,48	0,26	0,32	0,38	0,44	0,32	0,36	0,42
	2,0	2,9	0,6	0,42	0,46	0,24	0,30	0,36	0,42	0,28	0,34	0,38
			1,0	0,44	0,48	0,26	0,32	0,38	0,44	0,30	0,36	0,40

Le facteur solaire S_{wof} d'une baie comportant une partie ouverte et une partie fermée a pour valeur :

$$S_{wof} = Rol\ S_{wo} + (1 - Rol)\ S_w$$

avec :
- S_{wo} : facteur solaire de la partie ouverte de la baie ;
- S_w : facteur solaire de sa partie fermée ;
- Rol : ratio d'ouverture libre de la baie (rapport de sa surface d'ouverture libre à sa surface comptée en tableau).

REMARQUES

1. En l'absence de protection mobile, S_{wo} = 1.

2. Le cas des fenêtres ouvertes n'est à prendre en compte que pour les conditions d'été.

Protections solaires à projection. On distingue deux types de protections solaires à projection :
- la protection dite horizontale, lorsque l'angle entre la protection et la baie est compris entre 60 et 90° ;
- la protection dite à 45°, lorsque cet angle est compris entre 30 et 60°.

Pour les stores de taux de transmission inférieure ou égale à 2, les règles définissent, en approche simplifiée, un facteur de réduction du rayonnement global Frsp dont les valeurs par défaut sont les suivantes (tab. V.108.2-8).

Ce facteur peut être utilisé pour corriger le facteur solaire de la baie, en considérant le rayonnement solaire global comme inchangé.

REMARQUES

1. Le facteur Frsp ne peut être utilisé conjointement au facteur de réduction dû au tableau des baies.

Tab. V.108.2-8. Facteur de réduction du facteur solaire d'une baie en été pour les stores projetés (Frsp) (source : d'après les règles Th-S, chapitre 3.7).

Types de store	Nord	Est, ouest	Sud
À 45° :			
- opaque	0,45	0,25	0,25
- τ = 0,2 (perforé ou diffusant)	0,50	0,35	0,35
Horizontal :			
- opaque		0,60	0,45
- τ = 0,2 diffusant	0,90	0,65	0,50
- τ = 0,2 perforé		0,70	0,60

2. Les valeurs indiquées pour les stores horizontaux opaques sont également utilisables pour les masques fixes de mêmes caractéristiques géométriques (débord égal à la différence d'altitude entre le bas de la baie et le masque).

3. Pour les stores dont le taux de transmission est compris entre 0 et 0,2, les valeurs du tableau V.108.2-8 peuvent être interpolées. En revanche, pour les stores dont le taux de transmission est supérieur à 0,2, le modèle détaillé doit être utilisé (se reporter au chapitre 3.7.2 des règles Th-S).

3 Parois opaques

RÉGLEMENTATION

- Règles Th-U : détermination des caractéristiques thermiques « utiles » des parois de construction.
- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.

Dans le cas général de parois simples, le facteur solaire a pour valeur :

$$S_p = \alpha_p \frac{U}{h_e}$$

avec :
- α_p : coefficient d'absorption de la paroi (tab. V.108.2-9).
En conditions d'été, le coefficient $U_{été}$ est obtenu de la façon suivante :

$$\frac{1}{U_{été}} = \frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_i}\right) + \left(\frac{1}{h_{eété}} + \frac{1}{h_{iété}}\right)$$

avec :
- $h_{eété} = 13{,}5$;
- $h_{iété} = 8{,}0$;
- $\frac{1}{h_i} = 0{,}13$;
- $\frac{1}{h_e} = 0{,}04$.

Soit :

$$\frac{1}{U_{été}} = \frac{1}{U} + 0{,}029.$$

REMARQUE *Les règles Th-S indiquent par ailleurs des méthodes de calcul pour les parois comportant des lames d'air ventilées sur l'extérieur (horizontales ou verticales), et renvoient à la norme NF EN 832 (indice de classement : P 50-730) et au projet de norme la remplaçant, ainsi qu'aux avis techniques pour les parois opaques à lames d'air ventilées sur l'intérieur (murs solaires et parois pariéto-dynamiques).*

Tab. V.108.2-9. Valeurs du coefficient α_p d'absorption de la paroi (source : règles Th-S, chapitre 4.1).

Catégorie	Couleur	Valeur de α_p	Valeur de α_p forfaitaire
Claire	Blanc, jaune, orange, rouge clair	< 0,4	0,4
Moyenne	Rouge sombre, vert clair, bleu clair, gris clair	0,4 à 0,6	0,6
Sombre	Brun, vert sombre, bleu vif, gris moyen	0,6 à 0,8	0,8
Noire	Noir, brun sombre, bleu sombre, gris sombre	0,8 à 1	1,0

4 Ponts thermiques

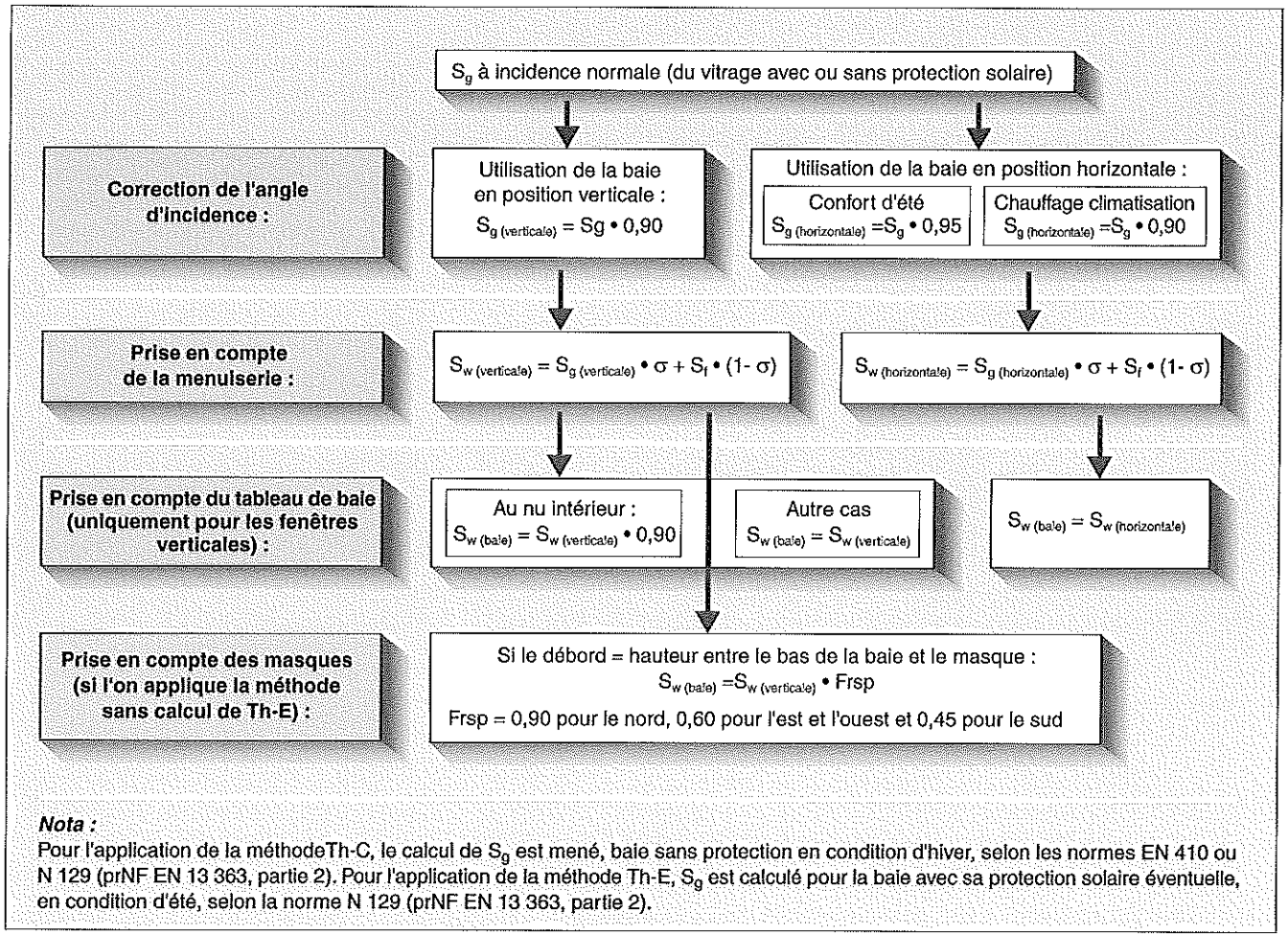
RÉGLEMENTATION

- Règles Th-U : détermination des caractéristiques thermiques « utiles » des parois de construction.
- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.

Le calcul des apports par les ponts thermiques fait intervenir une notion de facteur de transmission solaire linéique, noté s.

■ **Apports solaires par le sol.** Pour simplifier, les règles Th-S admettent que l'incidence des déperditions surfaciques du sol sur le facteur solaire compense celle de l'ombre du mur.

Fig. V.108.2-1. Schéma d'application des corrections simplifiées (source : règles Th-S).



Dans ces conditions, le facteur solaire linéique s du sol a pour valeur :

$$s = \frac{\alpha \Psi}{h_e}$$

avec :
- α : coefficient d'absorption du sol ;
- Ψ : coefficient de transmission linéique du sol ;
- h_e : coefficient global d'échange extérieur pour une surface.

Le rayonnement solaire incident étant considéré comme vertical.

■ **Apports solaires par les liaisons.** Dans le cas général où la paroi peut être considérée comme plane à l'extérieur (ou comporte un débord inférieur à l'épaisseur du mur), le facteur solaire linéique s a pour valeur :

$$s = \frac{\alpha \Psi}{h_e}$$

avec :
- α : coefficient d'absorption de la paroi extérieure au droit de la liaison ;
- Ψ : coefficient de transmission de la liaison, calculé conformément aux règles Th-U ;
- h_e : coefficient d'échange global de la paroi extérieure au droit de la liaison.

Dans le cas particulier d'un débord vertical important, on prend en compte le rayonnement incident sur chaque surface latérale du débord.

Dans le cas d'un débord horizontal important, on ne considère que le rayonnement incident sur la surface supérieure du débord et on divise α par 2 pour le calcul du facteur solaire.

5 Synthèse de la méthode simplifiée

RÉGLEMENTATION

- Règles Th-S : caractérisation du facteur solaire des parois de bâtiment.

L'ensemble des corrections à apporter au facteur solaire est synthétisé au chapitre 6.1.3.2 des règles Th-S dans un schéma d'application de la méthode simplifiée (fig. V.108.2-1).

V.109 INERTIE THERMIQUE

V.109.1 Cadre général

1 L'inertie dans la réglementation thermique

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Arrêté du 19 juillet 2006, portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, BO *Emploi, Cohésion Sociale et Logement*.
– Règles Th-I : caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments.

Dans la réglementation thermique, l'inertie thermique intervient dans la recherche de limitation de l'inconfort thermique en saison chaude et de la consommation d'énergie des bâtiments. On distingue trois types d'inertie thermique :
– l'inertie horaire, utilisée dans les règles Th-C pour caractériser l'intermittence de chauffage et de climatisation ;
– l'inertie quotidienne, utilisée dans les règles Th-E pour caractériser l'amortissement de l'onde quotidienne de température et d'ensoleillement en saison chaude, et dans les règles Th-C pour caractériser le taux de récupération des apports de chaleur en hiver ;
– l'inertie séquentielle, utilisée dans les règles Th-E pour caractériser l'amortissement de l'onde séquentielle de température en saison chaude sur une période de douze jours.

■ **Méthode de calcul Th-C.** Les données d'entrée de la méthode Th-C sont les suivantes :
– la capacité thermique quotidienne Cm, exprimée en Wh/K ;
– le coefficient d'échange thermique Hic entre la structure et l'ambiance intérieure, exprimé en W/K ;
– la capacité thermique horaire Ch, exprimée en Wh/K.
Ces trois données sont déterminées par la classe d'inertie quotidienne du niveau le plus défavorisé et la surface utile $A_{bât}$ du bâtiment ou d'une zone (tab. V.109.1-1).

Tab. V.109.1-1. Détermination de Cm, Ch et Hic à partir de la classe d'inertie quotidienne (source : règles Th-I, annexe 3).

Classe d'inertie	Capacité quotidienne Cm (Wh/K)	Capacité horaire C_h (Wh/K)	Coefficient d'échange Hic (W/K)
Très légère	80/3,6 × $A_{bât}$	65/3,6 × $A_{bât}$	16 × $A_{bât}$
Légère	110/3,6 × $A_{bât}$	80/3,6 × $A_{bât}$	20 × $A_{bât}$
Moyenne	165/3,6 × $A_{bât}$	110/3,6 × $A_{bât}$	24 × $A_{bât}$
Lourde	260/3,6 × $A_{bât}$	155/3,6 × $A_{bât}$	28 × $A_{bât}$
Très lourde	370/3,6 × $A_{bât}$	200/3,6 × $A_{bât}$	32 × $A_{bât}$

■ **Méthode de calcul Th-E.** Les données d'entrée de la méthode Th-E sont :
– la capacité thermique quotidienne Cm, exprimée en kJ/K ;
– la surface d'échange équivalente Am, exprimée en m² ;
– la capacité thermique séquentielle Cms, exprimée en kJ/K.
Ces données sont calculées à partir de la classe d'inertie quotidienne du bâtiment (ou de la zone), de sa classe d'inertie séquentielle et de sa surface utile $A_{bât}$ (tab. V.109.1-2 et tab. V.109.1-3).

Tab. V.109.1-2. Détermination de Cm et Am (source : règles Th-I, annexe 4).

Classe d'inertie quotidienne	Capacité quotidienne Cm (kJ/K)	Surface d'échange Am (m²)
Très légère	80 × $A_{bât}$	2,5 × $A_{bât}$
Légère	110 × $A_{bât}$	2,5 × $A_{bât}$
Moyenne	165 × $A_{bât}$	2,5 × $A_{bât}$
Lourde	260 × $A_{bât}$	3,0 × $A_{bât}$
Très lourde	370 × $A_{bât}$	3,5 × $A_{bât}$

Tab. V.109.1-3. Détermination de Cms (source : règles Th-I, annexe 4).

Classe d'inertie séquentielle	Capacité séquentielle Cms (kJ/K)
Indéterminée (valeur par défaut)	Cms = Cm
Très légère	Cms = Cm
Légère	250 × $A_{bât}$
Moyenne	500 × $A_{bât}$
Lourde	850 × $A_{bât}$

2 Les règles Th-I

RÉGLEMENTATION

– Règles Th-I : caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments.

Les règles Th-I permettent de déterminer la classe d'inertie quotidienne suivant trois approches :
– forfaitaire ;
– par « points d'inertie » ;
– par le calcul.
L'inertie, quotidienne ou séquentielle, d'un bâtiment ou d'une zone thermique est celle du niveau le plus défavorisé en termes d'inertie quotidienne, c'est-à-dire celui dont la classe d'inertie est la plus faible (souvent le dernier niveau).

REMARQUE *Le présent dossier n'abordera que les méthodes de détermination forfaitaire ou par points. Pour le calcul de l'inertie de parois non tabulées, il convient de se reporter aux règles Th-I, annexe 1 (inertie quotidienne) ou annexe 2 (inertie séquentielle).*

V.109.2 Inertie quotidienne

1 Détermination forfaitaire de la classe d'inertie quotidienne

RÉGLEMENTATION

– Règles Th-I : caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments.

La classe d'inertie quotidienne d'un niveau de bâtiment est déterminée à partir du nombre de ses composants (planchers haut et bas, parois verticales) d'inertie lourde (tab. V.109.2-1). Les planchers et parois verticales lourds sont définis par les règles Th-I.

Tab. V.109.2-1. Détermination forfaitaire de la classe d'inertie d'un niveau de bâtiment (source : règles Th-I, chap. 2).

Plancher haut	Plancher bas	Paroi verticale	Classe d'inertie
Lourd	Lourd	Lourd	Très lourde
	Lourd	Lourd	Lourde
Lourd		Lourd	Lourde
Lourd	Lourd		Lourde
		Lourd	Moyenne
	Lourd		Moyenne
Lourd			Moyenne
			Très légère

Règles Th-I

2. Détermination forfaitaire d'une classe d'inertie. [...]

Définition du « plancher haut lourd » :

• plancher sous toiture (terrasse, combles perdus, rampant lourd) :
– béton plein de plus de 8 cm isolé par l'extérieur et sans faux plafond (1)
• sous-face de plancher intermédiaire :
– béton plein de plus de 15 cm sans isolant et sans faux plafond (1) ;
• tout plancher ayant 5 points d'inertie ou plus pour sa face inférieure.

Définition du « plancher bas lourd » :

• face supérieure de plancher intermédiaire avec un « revêtement sans effet thermique » :
– béton plein de plus de 15 cm sans isolant ;
– chape ou dalle de béton de 4 cm ou plus sur entrevous lourds (béton, terre cuite), sur béton cellulaire armé ou sur dalles alvéolées en béton ;
• plancher bas avec isolant thermique en sous-face avec un « revêtement sans effet thermique » :
– béton plein de plus de 10 cm d'épaisseur ;
– chape ou dalle de béton de 4 cm ou plus sur entrevous lourds (béton, terre cuite), sur béton cellulaire armé ou sur dalles alvéolées en béton ;
– dalle de béton de 5 cm ou plus sur entrevous en matériau isolant ;
• tout plancher ayant 5 points d'inertie ou plus pour sa face supérieure.

Définition d'une « paroi verticale lourde » : un niveau de bâtiment possède une paroi verticale lourde si elle remplit l'une ou l'autre des conditions suivantes :
• lorsque la surface de mur est au moins égale à 0,9 fois la surface de plancher (maisons individuelles), murs de façade et pignon isolés par l'extérieur avec à l'intérieur :
– béton plein (banché, bloc, préfabriqué) de 7 cm ou plus ;
– bloc agglo béton 11 cm ou plus ;
– bloc perforé en béton 10 cm ou plus ;
– bloc creux béton 11 cm ou plus ;
– brique pleine ou perforée 10,5 cm ou plus ;
• murs extérieurs à isolation répartie de 30 cm minimum, avec un cloisonnement réalisé en bloc de béton, en brique plâtrière enduite ou en carreau de plâtre de 5 cm minimum ou en béton cellulaire de 7 cm minimum ;
• ensemble de doublage intérieur des murs extérieurs et de cloisonnement de 5 cm minimum, réalisé en bloc de béton, brique enduite ou carreau de plâtre ;
• lorsque la taille moyenne des locaux est inférieure à 30 m² (bâtiments d'habitation, bureaux), mur de cloisonnement intérieur lourd réalisé en :
– béton plein de 7 cm minimum ;
– bloc de béton creux ou perforé de 10 cm minimum ;
– brique pleine ou perforée de 10,5 cm minimum ;
– autre brique de 15 cm minimum avec un enduit plâtre sur chaque face.
• ensemble de murs façade et pignon et de cloisons ayant au total 7 points d'inertie ou plus. [...]

(1) Ne sont considérés que les faux plafonds possédant une lame d'air non ventilée ou faiblement ventilée (moins de 1 500 mm² d'ouverture par m² de surface), couvrant plus de la moitié de la surface du plafond du niveau considéré.

2 Détermination de la classe d'inertie quotidienne par points d'inertie

RÉGLEMENTATION

– Règles Th-I : caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments.
– NF EN ISO 13786 (janvier 2000 – indice de classement : P 50-738) : Performance thermique des composants de bâtiment – Caractéristiques thermiques dynamiques – Méthodes de calcul.

La classe d'inertie quotidienne d'un bâtiment ou d'une zone thermique est déterminée par la somme des points d'inertie des parois qui le composent, augmentée des points d'inertie du mobilier (tab. V.109.2-2).

Tab. V.109.2-2. Classe d'inertie d'un bâtiment ou d'une zone thermique déterminée par points d'inertie (source : règles Th-I, chap. 3).

Classe d'inertie	Très légère	Légère	Moyenne	Lourde	Très lourde
Points d'inertie avec mobilier	5 ou 6	7 ou 8	9 à 12	13 à 18	19 et plus

Les points d'inertie des parois sont déterminés par l'une ou l'autre des approches suivantes proposées par les règles Th-I :
– les tableaux de cotation des parois courantes ;
– le tableau de cotation des parois à partir de leur capacité thermique surfacique, calculée selon la norme NF EN ISO 13786 (indice de classement P 50-738), et de leur surface ramenée à la surface utile.

REMARQUE *Pour cette seconde méthode, il convient de se reporter au chapitre 3.2 des règles Th-I.*

■ **Points d'inertie des parois courantes sous toiture.** La cotation en points d'inertie d'une paroi courante de toiture sans faux plafond est donnée ci-après (tab. V.109.2-3).
La colonne « type de plancher haut » permet la cotation de la toiture lorsqu'il s'agit d'un plancher haut avec un faux plafond (tab. V.109.2-5).

Tab. V.109.2-3. Points d'inertie de parois courantes de toitures, sans faux plafond (source : règles Th-I, chap. 3.1.1).

Descriptif de la paroi courante de toiture	Points d'inertie	Type de plancher haut
Paroi avec isolation côté extérieur ou placée sous une toiture isolée avec à l'intérieur au moins :		
– plancher en béton plein de 8 cm ou plus	6	Lourd
– dalles alvéolées de béton de 20 cm ou plus	5	Lourd
– dalles alvéolées de béton d'épaisseur inférieure à 20 cm	4	Moyen
– plancher en béton cellulaire armé de 20 cm ou plus	4	Moyen
– entrevous de terre cuite ou de béton avec 1 cm de plâtre en sous-face	3	Moyen
Tout type de plancher avec isolant en sous-face ou plafond léger :		
– 1 cm de plâtre en sous-face d'isolant	1	Léger
– 2 cm de plâtre en sous-face d'isolant	2	Léger

■ **Points d'inertie des parois courantes de plancher intermédiaire.** La cotation en points d'inertie de chaque face d'une paroi courante de plancher intermédiaire est donnée ci-après (tab. V.109.2-4), la face supérieure étant prise en considération pour l'inertie du niveau situé au-dessus du plancher, la face inférieure pour le niveau situé en dessous du plancher.
La cotation de la face inférieure du plancher intermédiaire, lorsqu'il possède un faux plafond, est indiquée ci-après (tab. V.109.2-5) en fonction du type de plancher.

■ **Points d'inertie des parois courantes de plancher bas.** La cotation de la face supérieure du plancher du niveau le plus bas du bâtiment est donnée ci-après (tab. V.109.2-6).

Tab. V.109.2-4. Points d'inertie de parois courantes de plancher intermédiaire (source : règles Th-I, chap. 3.1.2).

Descriptif paroi courante de plancher intermédiaire	Face supérieure		Face inférieure sans faux plafond	
	Points d'inertie avec revêtement à effet thermique	Points d'inertie avec revêtement sans effet thermique	Points d'inertie	Type de plancher (3)
Plancher sans isolant en sous-face :				
– plancher de béton plein de 15 cm ou plus	4	6	6	Lourd
– plancher en dalles alvéolées de 20 cm et plus avec dalle de béton (1)	4	6	5	Lourd
– plancher en dalles alvéolées de béton inférieures à 20 cm avec dalle de béton (1)	4	6	4	Moyen
– plancher en béton cellulaire armé de 20 cm ou plus avec chape ou dalle de béton (1)	4	5	4	Moyen
– plancher sur entrevous de terre cuite ou de béton avec dalle de béton (1), EMS ou équivalent (2)	4	5	3	Moyen
– dalle de 5 cm de béton plein sur isolant et plancher bois	4	5	1	Léger
– plancher bois	0	1	1	Léger
Tout plancher avec isolant en sous-face :				
– sans plâtre	voir partie haute du tableau : plancher sans isolant	voir partie haute du tableau : plancher sans isolant	0	Léger
– 1 cm de plâtre			1	
– 2 cm de plâtre			2	

(1) Une chape ou dalle adhérente en béton, une chape ou dalle flottante avec ou sans résilient acoustique en sous-face est prise en compte lorsque son épaisseur excède 4 cm.
(2) Ajouter un point d'inertie si l'ensemble dalle adhérente en béton et chape est continu et d'au moins 9 cm d'épaisseur, uniquement dans le cas avec revêtement sans effet thermique.
(3) Le « type de plancher » est une caractérisation du plancher sans faux plafond (même si celui-ci ne peut être utilisé sans faux plafond) utilisée pour la détermination des points d'inertie des parois courantes de plancher avec faux plafond selon le tableau V.109.2-5).

Tab. V.109.2-5. Points d'inertie de parois courantes de plancher avec faux plafond (source : règles Th-I, chap. 3.1.3).

Descriptif paroi		Points d'inertie (W/K.m²)		
Faux plafond	Lame d'air	Plancher lourd	Plancher moyen	Plancher léger
Tout faux plafond	Lame d'air moyennement ou fortement ventilée	Faux plafond non pris en compte		
Faux plafond en fibre de roche, laine de roche ou fibre de verre (épaisseur variant de 15 à 20 mm)	Lame d'air non ventilée	1	1	1
	Lame d'air faiblement ventilée	2	2	1
Faux plafond en terre cuite (épaisseur de 30 mm ou plus)	Lame d'air non ventilée	3	3	1
	Lame d'air faiblement ventilée	3	3	1
Faux plafond en plâtre (épaisseur de 15 mm ou plus)	Lame d'air non ventilée	3	2	1
	Lame d'air faiblement ventilée	3	2	1
Faux plafond en aluminium ou en acier (épaisseur de 0,5 mm ou plus)	Lame d'air non ventilée	3	2	1
	Lame d'air faiblement ventilée	4	3	1
Faux plafond en fibre de bois (épaisseur variant de 15 à 20 mm)	Lame d'air non ventilée	2	1	1
	Lame d'air faiblement ventilée	3	2	1
Faux plafond en polystyrène (épaisseur variant de 10 à 25 mm)	Lame d'air non ventilée	1	1	1
	Lame d'air faiblement ventilée	2	1	1

■ **Points d'inertie de parois courantes de murs (parois de façades, pignons).** La cotation des parois courantes de murs extérieurs dépend du rapport A/A_{niv} entre la surface des parois constituant l'enveloppe verticale d'un même niveau (baies déduites) et la surface utile de ce niveau (tab. V.109.2-7).

Des valeurs par défaut du rapport A/A_{niv} peuvent être retenues comme suit :
– maison individuelle isolée : $A/A_{niv} > 0,9$;
– bâtiment peu épais, c'est-à-dire dont le rapport entre l'épaisseur (distance entre façades opposées) et la hauteur entre niveaux est inférieur à 5 : $0,9 > A/A_{niv} > 0,5$.

■ **Points d'inertie de parois courantes de cloisons.** La cotation des parois courantes de cloisons dépend de la taille moyenne A_{loc} des locaux (tab. V.109.2-8). Cette taille moyenne est obtenue de manière implicite par l'usage principal des locaux :
– habitation, hébergement : $A_{loc} < 30$ m² ;
– enseignement : 30 m² $< A_{loc} <$ 100 m² ;
– grandes surfaces de vente : $A_{loc} > 100$ m².

■ **Points d'inertie du mobilier.** La cotation de l'inertie du mobilier est donnée forfaitairement en fonction de la destination des locaux (tab. V.109.2-9).

Tab. V.109.2-6. Points d'inertie de parois courantes de plancher bas (source : règles Th-I, chap. 3.1.4).

Descriptif paroi planchers bâtiment	Points d'inertie (W/K.m²)	
	Revêtement avec effet thermique	Revêtement sans effet thermique
Plancher de béton plein de plus de 10 cm d'épaisseur avec isolant en sous-face (dans le cas d'un plancher sur terre-plein, l'isolant peut être en périphérie)	4	6
Tout plancher avec dalle de béton de 5 cm d'épaisseur et plus	4	5
Plancher en béton cellulaire ou dalles alvéolées de béton, ou entrevous de terre cuite ou de béton, avec dalle de béton de 4 cm d'épaisseur	4	5

Tab. V.109.2-7. Points d'inertie de parois courantes de mur (parois de façades, pignons) (source : règles Th-I, chap. 3.1.5).

Points d'inertie (W/K.m²)	Surface de paroi ramenée à la surface utile A/A_{niv}		
Descriptif paroi	$A/A_{niv} > 0,9$	$0,9 > A/A_{niv} > 0,5$	$0,5 > A/A_{niv} > 0,25$
Isolation extérieure avec, à l'intérieur :			
- béton plein 7 cm ou plus - bloc perforé en béton 10 cm ou plus - bloc creux béton 11 cm ou plus - brique pleine ou perforée 10,5 cm ou plus	5	3	1
- autres briques 15 cm ou plus enduites	4	2	1
Isolation répartie avec :			
- brique de terre cuite à perforations verticales de 37 cm ou plus	4	2	1
- bloc de béton cellulaire 30 cm ou plus	3	2	1
- brique de terre cuite à perforations verticales de 30 à 36 cm	3	2	1
Isolation intérieure :			
- cloison en brique de 5 cm ou plus enduite - doublage en carreaux de plâtre de 5 cm - doublage en blocs de béton de 5 cm	3	1	1
- cloison en brique de 3,5 cm ou plus enduite	2	1	1
- doublage de 1 cm de plâtre	1	0	0
Panneau léger de remplissage – bardage métallique	1	0	0

V.109.3 Inertie séquentielle

1 Détermination forfaitaire de la classe d'inertie séquentielle

RÉGLEMENTATION

– Règles Th-I : caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments.

La classe d'inertie séquentielle est déterminée à partir du nombre de parois lourdes (tab. V.109.3-1), les parois lourdes étant définies au chapitre 2 des règles Th-I (article V.109.2/2).

Tab. V.109.2-8. Points d'inertie de parois courantes de distribution et de cloisonnement (source : règles Th-I, chap ; 3.1.6).

Points d'inertie (W/K.m²)	Taille moyenne des locaux A_{loc}		
Descriptif paroi	$A_{loc} < 30$ m²	$30 < A_{loc} < 100$ m²	$A_{loc} > 100$ m²
Bloc plein ou perforé de 10 cm ou plus	8	5	2 (1)
Brique pleine ou perforée 10,5 cm ou plus Bloc plein ou perforé en béton 7,5 cm enduit	7	4	2 (1)
Bloc creux béton 10 cm ou plus	6	3	1 (1)
Brique 15 cm ou plus enduite Bloc de béton cellulaire 15 cm enduit	5	2 (1)	1 (1)
Brique creuse 5 cm ou plus enduite Carreau de plâtre plein 6 cm Bloc agglo béton 5 cm enduit Bloc de béton cellulaire 7 cm enduit	4	2 (1)	1 (1)
Brique 3,5 cm enduite	3	1 (1)	0 (1)
Cloison alvéolaire à parement de plâtre 1 cm sur chaque face	2 (1)	1 (1)	0 (1)

(1) Si le bâtiment possède un ou des refends intérieurs de masse surfacique supérieure à 120 kg/m² et placés à une distance inférieure à 12 mètres l'un de l'autre et par rapport aux pignons, son nombre de points d'inertie de « distribution-cloisonnement » ne peut être inférieur à 2 si les refends possèdent un doublage intérieur, et à 3 en l'absence de doublage intérieur.

Tab. V.109.2-9. Cotation de l'inertie du mobilier (source : règles Th-I, chap. 3.1.7).

Points d'inertie (W/K.m²)	Usage du bâtiment	
Descriptif mobilier	Habitation, hébergement, bureau, santé	Sport
Valeur forfaitaire	1	0

Tab. V.109.3-1. Détermination forfaitaire de la classe d'inertie séquentielle (source : règles Th-I, annexe 2).

Conditions nécessaires	Classe d'inertie séquentielle
Pas de paroi lourde	Très légère
1 paroi lourde par niveau	Très légère
2 parois lourdes par niveau	Légère
3 parois lourdes par niveau	Moyenne

2 Détermination de la classe d'inertie séquentielle par points d'inertie

RÉGLEMENTATION

– Règles Th-I : caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments.
– NF EN ISO 13786 (janvier 2000 – indice de classement : P 50-738) : Performance thermique des composants de bâtiment – Caractéristiques thermiques dynamiques – Méthodes de calcul.

La classe d'inertie séquentielle est obtenue à partir de la somme des points d'inertie séquentielle et des points d'inertie quotidienne des parois (et mobilier) du niveau étudié (tab. V.109.3-2). Les points d'inertie séquentielle correspondent au gain d'inertie séquentielle, c'est-à-dire à l'écart entre l'inertie séquentielle et l'inertie quotidienne.
Les points d'inertie séquentielle sont obtenus :
– soit directement dans des tableaux de cotation des parois courantes (tab. V.109.3-3, tab. V.109.3-4, tab. V.109.3-5 et tab. V.109.3-6) ;

Tab. V.109.3-2. Classe d'inertie séquentielle d'un bâtiment déterminée par points d'inertie séquentielle (source : règles Th-I, annexe 2).

Classe d'inertie séquentielle	Très légère	Légère	Moyenne	Lourde
Points d'inertie totaux, y compris les points d'inertie séquentielle	< 15	15 à 22	23 à 34	35 et plus

– soit par un tableau de cotation des parois à partir du gain séquentiel calculé selon la norme NF EN ISO 13786 (indice de classement P 50-738), conformément à l'annexe 2 des règles Th-I.

Tab. V.109.3-3. Points d'inertie séquentielle de parois courantes de plancher haut (source : d'après les règles Th-I, annexe 2).

Descriptif paroi	Points d'inertie séquentielle (W/K.m²)
Plancher haut en béton plein isolé par l'extérieur avec au moins 20 cm de béton	7
Plancher haut en béton plein isolé par l'extérieur avec au moins 15 cm de béton	4
Plancher intermédiaire en béton plein	1
Autres planchers hauts et intermédiaires	0
Il s'agit, pour le dernier niveau, du plancher haut du bâtiment et, pour les autres niveaux, de la face inférieure d'un plancher intermédiaire.	

Tab. V.109.3-4. Points d'inertie séquentielle de parois courantes de plancher intermédiaire (source : règles Th-I, annexe 2).

Descriptif paroi	Points d'inertie séquentielle (W/K.m²)
Plancher en béton plein d'au moins 25 cm de béton	2
Plancher en béton plein de 20 à 24 cm	1
Plancher en dalles alvéolées de béton de plus de 20 cm avec dolle de béton	1
Autres planchers	0

REMARQUE *Les cloisons et le mobilier ne peuvent contribuer à l'inertie séquentielle au-delà de leur inertie quotidienne : ils ne possèdent donc pas de points spécifiques d'inertie séquentielle.*

Tab. V.109.3-5. Points d'inertie séquentielle de parois courantes de plancher bas (source : d'après les règles Th-I, annexe 2).

Descriptif paroi	Points d'inertie séquentielle (W/K.m²)
Plancher de béton plein sur terre-plein avec isolant périphérique	15
Plancher en béton plein de 20 cm et plus isolé en sous-face	7
Plancher en béton plein de 15 cm et plus isolé en sous-face	3
Plancher en dalles alvéolées de béton de plus de 20 cm avec dalle de béton et isolées en sous-face	2
Plancher sur entrevous de terre cuite ou de béton avec dalle de béton et isolé en sous-face	1
Autres planchers	0
Ces points sont pris en compte lorsque le niveau du bâtiment le plus défavorisé en termes d'inertie quotidienne est situé au rez-de-chaussée.	

Tab. V.109.3-6. Points d'inertie séquentielle de parois courantes de murs extérieurs (source : règles Th-I, annexe 2).

Points d'inertie séquentielle (W/K.m²)	Surface de paroi ramenée à la surface utile A/A_{niv}		
Descriptif paroi	$A/A_{niv} > 0,9$	$0,9 > A/A_{niv} > 0,5$	$0,5 > A/A_{niv} > 0,25$
Isolation extérieure avec, à l'intérieur :			
– béton plein 20 cm et plus	7	4	2
– béton plein 16 à 20 cm	5	3	1
– bloc perforé de béton 12,5 cm et plus	3	1	0
– brique pleine ou perforée 10,5 cm ou plus	1	0	0
– autres briques 15 cm ou plus enduites	1	0	0
– bloc creux béton	1	0	0
Isolation répartie avec :			
– brique de terre cuite à perforations verticales 30 cm ou plus	5	3	1
– béton cellulaire	0	0	0
Isolation intérieure	0	0	0

V.110 GÉNÉRALITÉS RELATIVES À LA RÉGLEMENTATION ACOUSTIQUE

V.110.1 Terminologie

1 Fréquence

La fréquence représente le nombre de périodes en une seconde ; l'unité est le hertz (Hz).

2 Pression acoustique

La pression acoustique est mesurée comme la différence entre la pression existante à un instant donné et la pression qu'aurait l'air s'il n'y avait pas le son. Plus la pression acoustique est élevée, plus la sensation auditive est importante.

■ **Pression acoustique de référence.** Cette pression a été choisie par convention égale à 2.10^{-5} Pa.
En pratique, pour une fréquence de 1 000 Hz, la pression acoustique de référence correspond au son d'intensité la plus faible que peut percevoir l'oreille.

■ **Niveau de pression acoustique.** Le niveau de pression acoustique, noté L et exprimé en dB, est égal à vingt fois le logarithme décimal du rapport d'une pression acoustique à la pression de référence (2.10^{-5} Pa).

REMARQUE *À l'extérieur, le niveau de pression acoustique décroît de 6 dB par doublement de la distance à la source.*
À l'intérieur, il décroît de 3 dB lorsque le volume de la pièce double.

■ **Niveau équivalent continu de pression acoustique.** Le niveau équivalent continu de pression acoustique, noté L_{eq} et exprimé en dB, est la valeur du niveau de pression acoustique d'un son stable continu qui, dans l'intervalle de temps du mesurage, a la même pression acoustique quadratique moyenne que le son dont le niveau varie dans le temps.
Il est mesuré sur une période longue (une heure ou une journée), par un sonomètre intégrateur.
Il est utilisé par exemple pour évaluer l'exposition au bruit d'un travailleur pendant une journée de travail, ou l'exposition d'un logement au bruit de transport pendant la journée (L_{eq} 6 h-22 h) ou la nuit (L_{eq} 22 h - 6 h).

3 Puissance acoustique

Une source de bruit est désormais définie par sa puissance acoustique et non plus par une pression acoustique à une certaine distance.
La puissance acoustique d'une source sonore est la quantité d'énergie émise par unité de temps ; elle s'exprime en Watt (W).

■ **Puissance acoustique de référence.** C'est une puissance acoustique conventionnellement choisie égale à 10^{-12} W.

4 Décibel

DOCUMENTATION
– Night noise guidelines for Europe, *OMS* 2009.

■ **Principale unité acoustique.** Le décibel (dB) est l'unité essentielle en acoustique. Par définition, c'est l'expression, sous forme de logarithme décimal, du rapport de deux puissances W_1 et W_2 correspondant à des pressions p_1 et p_2.
Il correspond au dixième de bel, cette dernière unité étant trop grande en pratique.
Le nombre de décibels n représentatif du rapport des puissances est :

$$n = 10 \log (W_1/W_2)$$

Comme les puissances sont proportionnelles au carré des pressions, on obtient donc :

$$n = 20 \log (p_1/p_2)$$

Dans ces formules, log désigne le logarithme décimal des rapports. En effet, les puissances acoustiques intéressant l'oreille sont susceptibles de varier dans des proportions telles que l'on est obligé d'utiliser, en pratique, l'échelle logarithmique afin d'obtenir des chiffres maniables.

REMARQUE *Le décibel est une grandeur sans dimension puisqu'il mesure un rapport de deux grandeurs.*

■ **Addition de valeurs en dB.** Les valeurs mesurées ne peuvent s'additionner de façon classique. Le niveau de pression acoustique résultant de la superposition de plusieurs bruits s'exprime comme suit :

$$Lp = 10.\log (10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + 10^{Lp3/10} + ...)$$

Une telle somme peut être facilitée en additionnant les valeurs deux à deux à l'aide de l'abaque (fig. V.110.1-1), en commençant par les plus petites.

■ **Décibel (A) [dB(A)].** La lettre (A) suivant un nombre de dB correspond à l'utilisation du réseau de pondération A qui traduit le mieux les effets de fréquences différentes sur l'oreille humaine.

REMARQUES
1. Les bruits sont généralement exprimés en dB(A), à l'exception notamment des bruits d'impact émis par une machine à choc produisant un bruit normalisé avec une pondération spéciale. En revanche, les atténuations, qui représentent des différences entre deux bruits, sont désormais exprimées en dB.
2. Il existe plusieurs types de pondération des mesures. On ne doit, bien entendu, comparer que des nombres de dB correspondant à la même référence.

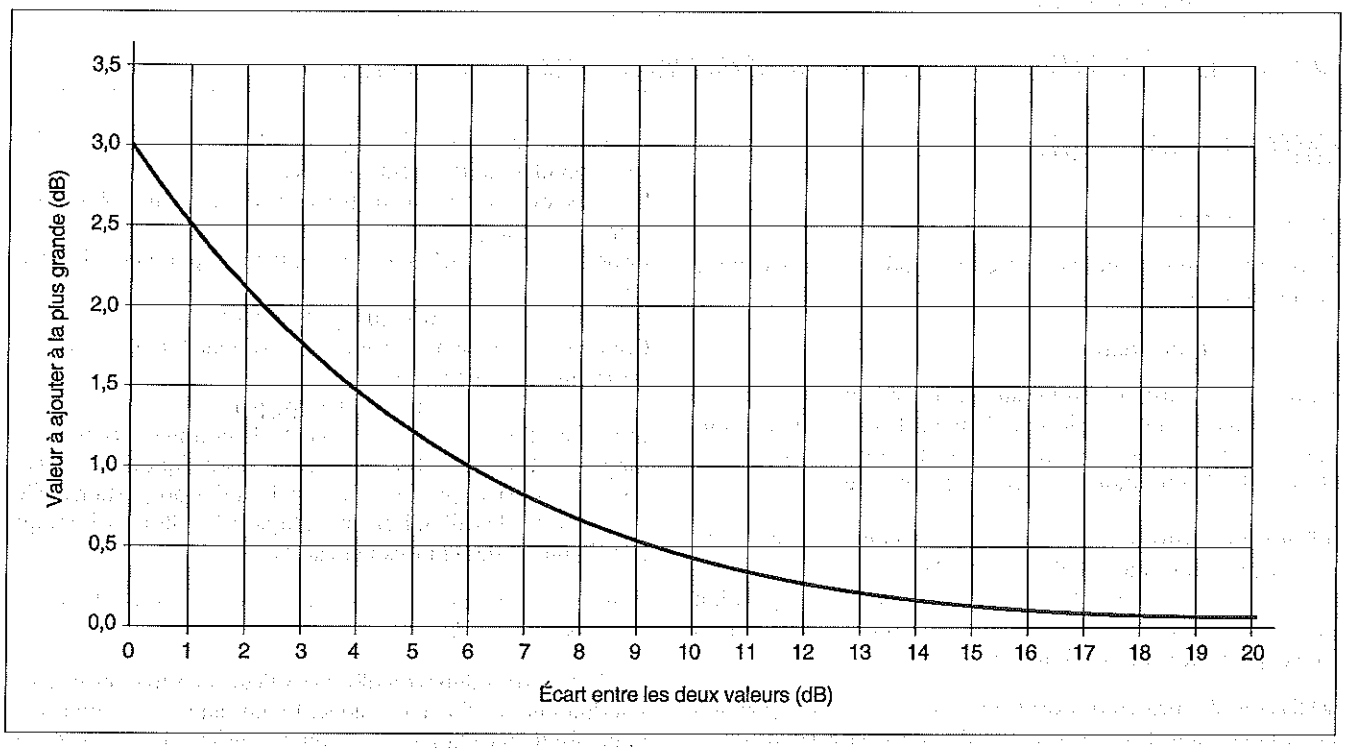
■ **Perception du bruit.** L'oreille humaine perçoit le bruit d'un niveau supérieur à zéro décibel (seuil d'audibilité). À partir de 130 dB à 140 dB, le bruit engendre des douleurs et peut provoquer la destruction des tympans.
Entre ces deux extrêmes, les niveaux sonores peuvent êtres décrits comme indiqué dans le tableau V.110.1-1.

■ **Effets néfastes sur la santé.** L'organisation mondiale de la santé recommande de ne pas dépasser un seuil d'exposition nocturne annuelle moyenne de 40 dB Lnight. (tab. V.110.1-2).

5 Spectre sonore

Un bruit est caractérisé par son spectre sonore, c'est-à-dire son niveau sonore mesuré :
– soit sur seize bandes de fréquence d'une largeur d'un tiers d'octave, comprises entre 100 Hz et 3 150 Hz ;
– soit sur cinq bandes de fréquence d'une largeur d'un octave, de 125 Hz à 2 000 Hz.

Fig. V.110.1-1. Abaque de sommation de deux valeurs en dB (source : d'après la réglementation acoustique).



Tab. V.110.1-1. Perception du niveau sonore.

Niveau sonore (dB)	Impression	Conversation	Nature du bruit
0	Silence anormal	Chuchotements	Laboratoire acoustique
10	Seuil d'audibilité		Studio
20	Très calme		Résidence à la campagne
30		Normale	Bibliothèque
40	Calme		Appartement en ville
50	Bruit courant		
60		Voix forte	Rue passante
70	Bruit supportable		Piscine
80			Rue bruyante
90	Bruit très pénible	Difficile	Moteur de camion
100		Cri	Discothèque
110	Bruit insupportable		Atelier bruyant Marteau piqueur
120		Impossible	Moteur à réaction
130	Seuil de la douleur		
140	Destruction du tympan		

Tab. V.110.1-2. Effets des niveaux de bruit nocturne sur la santé (d'après l'OMS, « Night noise guidelines for Europe »).

Niveau moyen de bruit sur une année	Effets sur la santé constatés
jusqu'à 30 dB	Aucun effet biologique notoire.
de 30 à 40 dB	Effets modérés sur le sommeil.
de 40 à 55 dB	Effets néfastes notoires, imposant un aménagement des habitudes de la majorité des personnes.
au-delà de 55 dB	Situation considérée comme dangereuse. Effets néfastes fréquents, troubles du sommeil pour une proportion notable de la population. Risque accru d'hypertension et de maladies cardiovasculaires.

6 Sonomètre

Un sonomètre est un appareil comportant un microphone (mesure de pression), un amplificateur et des réseaux pondérateurs. Il mesure la pression acoustique et, grâce à des filtres de tiers d'octave, permet d'établir le spectre sonore d'un bruit sous la forme d'une courbe joignant les valeurs en dB pour les seize fréquences normalisées.

Un sonomètre intégrateur permet la mesure d'un niveau équivalent de pression acoustique L_{eq}.

7 Bruits

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 6 octobre 1978 relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur, *JONC* du 11 novembre 1978, dernière modification par arrêté du 30 mai 1996, *JO* du 28 juin 1996.

On distingue trois types de bruits caractéristiques (fig. V.110.1-2).

■ **Bruit rose.** Il s'agit d'un bruit dont le spectre est une droite horizontale, c'est-à-dire un bruit dont le niveau de pression acoustique est le même à toutes les fréquences normalisées.

■ **Bruit blanc.** Son spectre est une droite montant de 3 dB par octave.

■ **Bruit routier.** Le bruit routier est défini par l'article 3 de l'arrêté du 6 octobre 1978 modifié.

8 Réverbération

■ **Définition.** La réverbération est la persistance d'un son dans un espace clos ou semi-clos après interruption de la source acoustique.

■ **Durée de réverbération d'un local.** La durée de réverbération est, pour une fréquence donnée en un point donné, le temps T correspondant à une décroissance de 60 dB du niveau d'intensité acoustique lorsque le taux de décroissance est à peu près constant au cours de la réverbération.
La valeur de T est fournie par la formule de Sabine :

$$T = 0{,}16\ V / A$$

où :
– T : durée de réverbération en secondes ;
– V : volume de la salle en m^3 ;
– A : aire d'absorption équivalente exprimée en m^2.

9 Absorption

RÉGLEMENTATION

– NF EN ISO 11654 (juillet 1997 – indice de classement : S 31-064) : Acoustique – Absorbants pour l'utilisation dans le bâtiment – Évaluation de l'absorption acoustique.

■ **Aire d'absorption équivalente d'un matériau.** L'aire d'absorption équivalente d'un revêtement absorbant est donnée par la formule suivante :

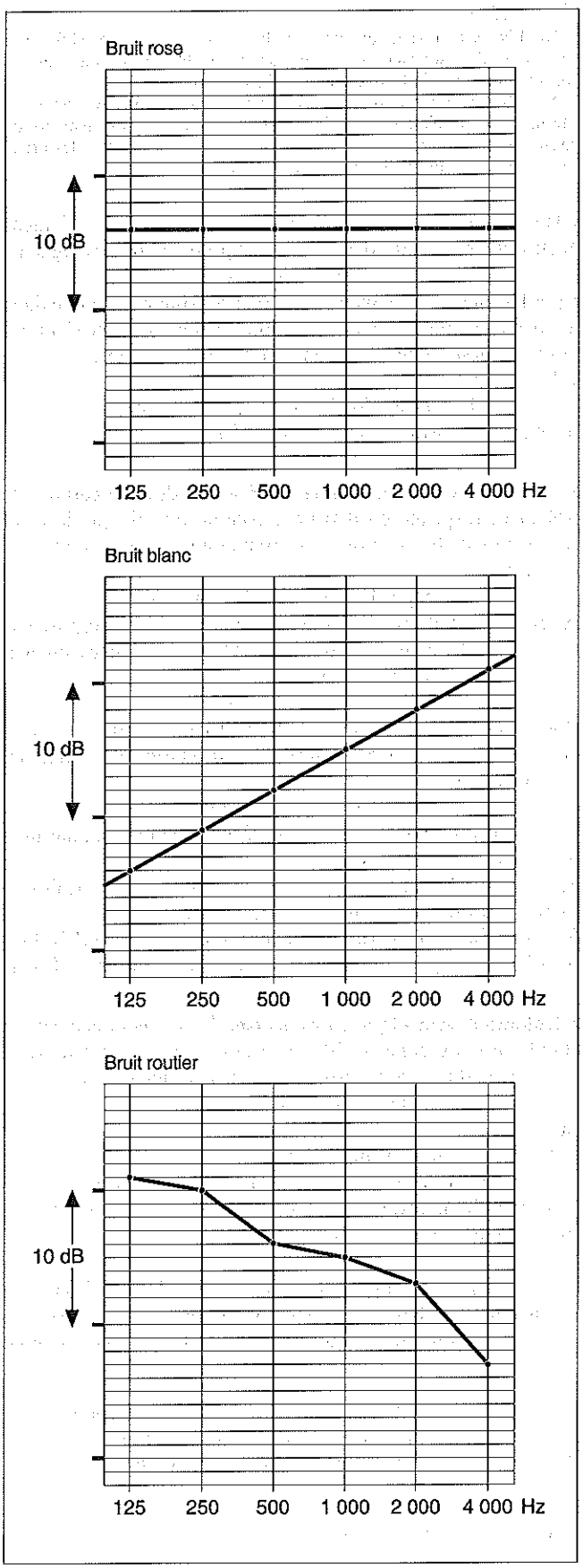
$$A = S \times \alpha_w$$

où :
– S : surface du revêtement absorbant ;
– α_w : indice d'évaluation de l'absorption, défini dans la norme NF EN ISO 11654.

■ **Aire d'absorption équivalente d'un local.** L'aire d'absorption équivalente A caractérise le pouvoir d'un local d'absorber rapidement les sons. A est égal à la somme des produits des surfaces réelles par leur indice d'évaluation de l'absorption.

■ **Aire d'absorption équivalente de référence d'un local d'habitation.** C'est la valeur $A_0 = 10\ m^2$ qui, pour un local d'un volume de 30 m^3, assure une durée de réverbération de 0,5 seconde (selon la formule de Sabine).

Fig. V.110.1-2. Types de bruit (source : réglementation acoustique).



10 Isolement acoustique

RÉGLEMENTATION

– NF EN ISO 717-1 (août 1997 – indice de classement : S 31-032-1) : Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : isolement aux bruits aériens.
– NF EN ISO 140-5 (indice de classement : S 31-049-5) : Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 5 : mesurages in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades.

■ **Isolement acoustique brut entre deux locaux.** L'isolement acoustique brut entre deux locaux, exprimé en dB, est égal à :

$$D_b = L_1 - L_2$$

L_1 et L_2 sont les niveaux de pression acoustique moyenne dans les locaux d'émission et de réception ; le mot moyenne s'entend pour des mesures effectuées en n emplacements différents et une valeur L égale à :

$$L = 10 \log [(p_1^2 + p_2^2 + ... + p_n^2) / np_o]$$

p_o étant la pression acoustique de référence.

■ **Isolement acoustique normalisé entre deux locaux.** Cet isolement (exprimé en dB) tient compte du fait que le local récepteur est plus ou moins absorbant qu'un local de référence choisi A_0.

$$D_n = L_1 - L_2 + 10 \log (A_0/A)$$

A représente l'absorption équivalente du local réel supposé terminé, muni des équipements, portes et fenêtres fermées (en m²).
Lorsque $A = A_0$, on retrouve :

$$D_n = L_1 - L_2$$

Pour les locaux d'habitation, A_0 = 10 m², comme indiqué ci-dessus (avec Tr = 0,5) ; compte tenu de la formule de Sabine, on obtient alors :

$$D_n = L_1 - L_2 + 10 \log (T/0,5)$$

où T est la durée de réverbération réelle que l'on peut mesurer dans le local de réception.
Si les mesures sont effectuées avec les pondérations A, l'isolement acoustique normalisé est noté D_{nA}, en dB(A).
Si le bruit émis est un bruit rose, avec une durée de réverbération de 0,5 seconde pour toutes les fréquences, la notation est D_{nAT}.

■ **Isolement acoustique standardisé.** L'isolement acoustique standardisé, exprimé en dB, correspond à une valeur de référence de la durée de réverbération dans la salle de réception :

$$D_{nT} = D + 10 \log (T/T_0)$$

où :
– D : isolement acoustique brut ;
– T : durée de réverbération dans la salle de réception ;
– T_0 : durée de réverbération de référence ; pour les locaux à usage d'habitation, T_0 = 0,5 s.

□ Isolement acoustique standardisé pondéré. L'isolement acoustique standardisé pondéré par rapport à la courbe de référence, définie par la norme NF EN ISO 717-1, est noté $D_{n,T,w}$.

REMARQUE *La normalisation de l'isolement acoustique à la durée de réverbération dans la salle de réception de T_0 = 0,5 s équivaut à la normalisation de l'isolement acoustique par rapport à une aire d'absorption de référence :*

$$A_0 = 0,32\ V$$

où :
– *A_0 : aire d'absorption de référence, en m² ;*
– *V : volume de la salle de réception, en m³.*

■ **Isolement acoustique des façades.** La norme NF EN ISO 140-5 définit d'autres indices d'isolement acoustique pour les façades :
– D_{2m}, isolement acoustique brut, représente la différence (en dB) entre le niveau de pression acoustique à l'extérieur à 2 m en avant de la façade, $L_{1,2m}$, et le niveau de pression acoustique quadratique moyen, L_2, dans la salle de réception. Cet isolement est noté $D_{t,r,2m}$ si la source sonore est le bruit de la circulation, et $D_{ls,2m}$ s'il s'agit d'un haut-parleur ;
– $D_{2m,nT}$, isolement acoustique brut standardisé, représente l'isolement acoustique brut (en dB) correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération dans la salle de réception. Cet isolement est noté $D_{tr,2m,nT}$ si la source sonore est le bruit de la circulation, et $D_{ls,2m,nT}$ s'il s'agit d'un haut-parleur ;
– $D_{2m,n}$, isolement acoustique brut normalisé, représente l'isolement acoustique brut (en dB) correspondant à une valeur de référence de l'aire d'absorption dans la salle de réception. Cet isolement est noté $D_{tr,2m,n}$ si la source sonore est le bruit de la circulation, et $D_{ls,2m,n}$ s'il s'agit d'un haut-parleur.

11 Indice d'affaiblissement acoustique

RÉGLEMENTATION

– NF EN ISO 717-1 (août 1997 – indice de classement : S 31-032-1) : Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : isolement aux bruits aériens.

■ **Indice d'affaiblissement acoustique.** Il est mesuré en laboratoire, sur une éprouvette d'essai, en prenant bien soin d'éliminer toutes les transmissions indirectes.
La valeur de R est :

$$R = 10 \log (W_1 / W_2)$$

où :
– W_1 : puissance acoustique incidente sur l'éprouvette ;
– W_2 : puissance acoustique transmise par l'éprouvette seule.

■ **Indice d'affaiblissement acoustique pondéré.** La norme NF EN ISO 717-1 définit un indice unique d'évaluation de l'isolement aux bruits aériens, appelé indice d'affaiblissement acoustique pondéré, noté R_w. Cet indice est évalué en comparant le spectre d'indice d'affaiblissement acoustique du produit considéré au spectre de référence (tab. V.110.1-3).

La méthode consiste à décaler, par bonds d'un décibel, la courbe du spectre de référence vers la courbe d'isolement du produit évalué, jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande possible sans toutefois dépasser :
– 32 dB pour un mesurage sur les 16 bandes de tiers d'octave ;
– 10 dB pour un mesurage sur les 5 bandes d'octave.
Un écart à une fréquence donnée est considéré comme défavorable lorsque le résultat des mesurages est inférieur à la valeur de référence. Seuls les écarts défavorables sont à prendre en considération.
L'indice R_w est la valeur, à 500 hertz, de la courbe de référence ainsi décalée.

■ **Indice d'affaiblissement acoustique apparent.** L'indice d'affaiblissement acoustique apparent R' (en dB) prend en compte la puissance acoustique totale transmise dans la salle de réception lorsque la puissance acoustique transmise par des éléments voisins ou d'autres éléments est significative :

$$R' = 10 \log [W_1 / (W_2 + W_3)]$$

Tab. V.110.1-3. Spectre de référence pour l'isolement aux bruits aériens (source : norme NF EN ISO 717-1).

Fréquence (Hz)	Valeur de référence (dB)	
	Bandes de tiers d'octave	Bandes d'octave
100	33	36
125	36	
180	39	
200	42	45
250	45	
315	48	
400	51	52
500	52	
630	53	
800	54	55
1 000	55	
1 250	56	
1 600	56	56
2 000	56	
2 500	56	
3 150	56	

où :
- W_1 : puissance acoustique incidente sur l'éprouvette ;
- W_2 : puissance acoustique transmise par l'éprouvette ;
- W_3 : puissance acoustique transmise par des éléments voisins ou d'autres éléments.

En général, la puissance acoustique transmise dans la salle de réception se compose de la somme de plusieurs éléments. Dans ce cas, l'indice d'affaiblissement acoustique apparent est évalué à partir de la formule suivante :

$$R' = D + 10 \log (S / A)$$

où :
- D : différence de niveau ;
- S : surface de l'élément de séparation ;
- A : aire d'absorption acoustique équivalente dans la salle de réception.

■ Indice d'affaiblissement acoustique apparent vis-à-vis d'un bruit de circulation. L'indice d'affaiblissement acoustique apparent, noté $R'_{tr,s}$ (en dB), doit alors, lorsque le microphone extérieur est placé sur la surface en essai, être calculé d'après l'équation suivante :

$$R'_{tr,s} = L_{eq,1,s} - L_{eq,2} + 10 \log (S/A) - 3$$

où :
- $L_{eq,1,s}$: valeur moyenne du niveau équivalent continu de pression acoustique sur la surface de l'éprouvette, y compris les effets de réflexion dus à l'éprouvette et à la façade ;
- $L_{eq,2}$: valeur moyenne du niveau équivalent continu de pression acoustique dans la salle de réception ;
- S : surface de l'élément de séparation ;
- A : aire d'absorption acoustique équivalente dans la salle de réception.

12 Bruit de choc

RÉGLEMENTATION

- NF EN ISO 717-2 (août 1997 – indice de classement : S 31-032-2) : Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 2 : protection contre les bruits de choc.

■ Niveau du bruit de choc. Noté L_i et exprimé en dB, il représente le niveau moyen de la pression acoustique dans une bande d'un tiers d'octave dans la salle de réception lorsque le sol soumis à l'essai est excité par la source de bruits de choc normalisée.

■ Niveau du bruit de choc normalisé. Ce niveau, noté L'_n et exprimé en dB, caractérise la transmission du bruit de choc :

$$L'_n = L_i + 10 \log (A/A_0)$$

où $A_0 = 10$ m².

■ Niveau du bruit de choc standardisé. Noté L'_{nT}, ce niveau a pour expression :

$$L'_{nT} = L - 10 \log (T/T_0)$$

REMARQUE *Pour les locaux d'habitation, $T_0 = 0,5$ s.*

■ Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé. La norme NF EN ISO 717-2 définit une valeur de l'isolement contre le bruit de choc, appelée niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$. Cet isolement est évalué en comparant le spectre mesuré au spectre de référence (tab. V.110.1-4).

Tab. V.110.1-4. Spectre de référence pour l'isolement au bruit de choc (source : norme NF EN ISO 717-2).

Fréquence (Hz)	Valeur de référence (dB)	
	Bandes de tiers d'octave	Bandes d'octave
100	62	67
125	62	
180	62	
200	62	67
250	62	
315	62	
400	61	65
500	60	
630	59	
800	58	62
1 000	57	
1 250	54	
1 600	51	49
2 000	48	
2 500	45	
3 150	42	

□ Mesurage sur les bandes de tiers d'octave. La méthode consiste à décaler, par bonds d'un décibel, la courbe du spectre de référence vers la courbe d'isolement du produit évalué, jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande possible sans toutefois dépasser 32 dB.
Un écart à une fréquence donnée est considéré comme défavorable lorsque le résultat des mesurages dépasse la valeur de référence. Seuls les écarts défavorables doivent être pris en considération.
L'isolement $L'_{nT,w}$ est la valeur, à 500 Hz, de la courbe de référence ainsi décalée.

□ Mesurage sur les bandes d'octave. La courbe du spectre de référence est décalée de la même manière, jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande possible sans toutefois dépasser 10 dB.

L'isolement $L'_{nT,W}$ est alors la valeur, à 500 Hz, de la courbe de référence ainsi décalée réduite de 5 dB.

■ **Réduction du niveau du bruit de choc.** La réduction du niveau de bruit de choc apportée par un revêtement de sol, notée ΔL', représente la différence, en dB, entre les niveaux moyens de pression acoustique dans la salle de réception avant et après l'installation du revêtement.

V.110.2 Lutte contre le bruit

1 Principes généraux

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de l'urbanisme.
- Code de l'environnement.
- Code du travail.
- Code de la santé publique.

Les protections possibles contre le bruit sont de deux types :
- limitation des émissions sonores ;
- protection vis-à-vis des nuisances sonores, lorsqu'on ne peut les empêcher.

■ **Limitation des nuisances sonores.** La plupart des dispositions visant à réduire les émissions sonores sont codifiées :
- dans le Code de l'environnement, aux articles L. 571-1 et suivants, L. 572-1 et suivants pour la partie législative, R. 571-1 et suivants, R. 572-1 et suivants pour la partie réglementaire (voir article V.110.3/5) ;
- dans le Code de la santé publique, aux articles L. 1311-1 et suivants, R. 1334.30 et suivants (voir article V.110.3/1).

■ **Protection contre le bruit.** Les prescriptions relatives à la protection vis-à-vis de ces nuisances sont contenues dans les réglementations acoustiques élaborées en application du Code de la construction et de l'habitation : articles L. 111-4 pour les bâtiments d'habitation, articles L. 111-11-1 et L. 111-11-2 pour les bâtiments autres que d'habitation (voir respectivement les dossiers V.112 et V.114).

V.110.3 Limitation des nuisances sonores

1 Bruits de voisinage

RÉGLEMENTATION

- Code de la santé publique.
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage, *JO* du 20 décembre 2006, modifié par l'arrêté du 27 novembre 2008, *JO* du 6 décembre 2008.

L'article L. 1311-1 du Code de la santé publique dispose que des décrets en Conseil d'État fixent les règles générales d'hygiène et autres mesures propres à préserver la santé de l'homme, notamment en matière de lutte contre les bruits de voisinage.

Conformément à l'article L. 1311-2 du même code, ses dispositions peuvent être complétées par des arrêtés préfectoraux ou municipaux.
Les dispositions relatives à la lutte contre le bruit sont définies aux articles R. 1334-30 à R. 1334-37 du Code de la santé publique.
L'article R. 1334-31 dispose qu'aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme.

■ **Émergence de bruit.** L'article R. 1334-32 du Code de la santé publique précise que, si le bruit en cause a pour origine une activité professionnelle (autre qu'un chantier ou des travaux) ou une activité culturelle, sportive ou de loisir organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée si l'émergence globale de ce bruit perçu par autrui est supérieure aux valeurs limites fixées à l'article R. 1334-33.
De plus, lorsque le bruit perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit est supérieure aux valeurs limites fixées à l'article R. 1334-34.
L'émergence globale et l'émergence spectrale ne sont toutefois recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB (A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB (A) dans les autres cas.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-33. L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.
Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 dB (A) en période diurne (de 7 h à 22 h) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 h à 7 h), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier tab. V.110.3-1]

Tab. V.110.3-1. Correctifs d'émergence de bruit (source : d'après le Code de la santé publique, article R. 1334-33).

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Terme correctif en dB(A)
T ⩽ 1 mn (1)	6
1 mn < T ⩽ 5 mn	5
5 mn < T ⩽ 20 mn	4
20 mn < T ⩽ 2 h	3
2 h < T ⩽ 4 h	2
4 h < T ⩽ 8 h	1
T > 8 h	0

(1) La durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes.

Art. R. 1334-34. L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 1334-32, en l'absence du bruit particulier en cause.

Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

REMARQUES

L'arrêté du 5 décembre 2006 modifié précise les modalités de mesurage de l'émergence globale et de l'émergence spectrale, qui doit (sauf pour les stands de tir) être effectué selon les dispositions de la norme NF S 31-010.

2 Bruits d'équipements

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 94-566 du 7 juillet 1994 relatif à l'indication de la consommation en énergie et des nuisances sonores des appareils à usage domestique, *JO* du 9 juillet 1994, modifié par décret n° 98-281 du 8 avril 1998, *JO* du 16 avril 1998.

Le décret n° 94-566 du 7 juillet 1994 modifié indique que les appareils suivants, conçus pour un usage domestique, doivent être munis d'une étiquette indiquant notamment les nuisances sonores qu'ils engendrent :
- réfrigérateurs et congélateurs ;
- lave-vaisselle, lave-linge et sèche-linge ;
- fours ;
- appareils de production ou de stockage d'eau chaude ;
- sources lumineuses ;
- appareils individuels de conditionnement d'air.

3 Bruits et locaux de travail

RÉGLEMENTATION

– Code du travail.

Le Code du travail introduit des dispositions visant à limiter les nuisances sonores (ventilation, machines et équipements) ainsi que leur propagation entre différents locaux (voir article V.114.5/1).

Code du travail

Art. R. 4212-2. Les installations de ventilation sont conçues de manière à :
1° assurer le renouvellement de l'air en tous points des locaux ;
2° ne pas provoquer, dans les zones de travail, de gêne résultant notamment de la vitesse, de la température et de l'humidité de l'air, des bruits et des vibrations ;
3° ne pas entraîner d'augmentation significative des niveaux sonores résultant des activités envisagées dans les locaux.

4 Bruits et installations classées

RÉGLEMENTATION

– Code de l'environnement.
– Arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, *JO* du 10 novembre 1985, dernière modification par arrêté du 23 janvier 1997, *JO* du 27 mars 1997.
– Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, *JO* du 27 mars 1997, dernière modification par arrêté du 24 janvier 2001, *JO* du 14 février 2001.

■ **Installations nouvelles ou modifiées.** L'arrêté du 23 janvier 1997 modifié fixe les dispositions relatives aux émissions sonores des installations classées soumises à autorisation, à l'exception des élevages, de l'industrie papetière et des carrières. Ces dispositions sont applicables aux installations nouvelles dont l'arrêté d'autorisation est postérieur au 1er juillet 1997 ainsi qu'aux installations existantes faisant l'objet d'une modification autorisée après cette date.

Arrêté du 23 janvier 1997

Art. 3. L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.
Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après [tab. V.110.3-2] dans les zones où celle-ci est réglementée.
L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles.
Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. [...]

REMARQUES

1. Les zones à émergence réglementée sont :
– les immeubles habités existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation ainsi que leurs parties extérieures proches ;
– les zones constructibles à la date de l'arrêté d'autorisation ainsi que les immeubles implantés ultérieurement sur ces zones (à l'exception des zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles).
2. Des prescriptions particulières sont en outre applicables aux bruits à tonalité marquée.
3. Les installations de fabrication et de travail du verre autorisées avant le 1er juillet 2000, et qui ne feront pas l'objet après cette date de prescriptions complémentaires ni de modifications nécessitant une nouvelle autorisation, restent soumises à l'arrêté du 14 mai 1993 relatif à l'industrie du verre (JO du 8 juillet 1993).

■ **Installations existantes.** Pour les installations antérieures au 1er juillet 1997 soumises à autorisation, l'arrêté du 20 août 1985 modifié reste applicable. Cet arrêté fixe également une émergence maximale et des niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de l'installation.

□ Émergence maximale. Les bruits émis par l'installation ne doivent pas être à l'origine, pour les niveaux supérieurs à 35 dB(A), d'une émergence supérieure à :
– 5 dB(A) pour la période allant de 6 h 30 à 21 h 30, sauf dimanches et jours fériés ;
– 3 dB(A) pour la période allant de 21 h 30 à 6 h 30 ainsi que les dimanches et jours fériés.

□ Niveaux limites de bruit. Les niveaux limites fixés par l'arrêté d'autorisation sont fonction :
– de la période de la journée considérée (diurne ou nocturne) ;
– de la situation de l'installation, dans un immeuble occupé par des tiers ou à l'extérieur ;
– dans le cas d'une installation extérieure, des caractéristiques de la zone où elle est implantée (zone d'hôpitaux, résidentielle, commerciale, industrielle...).
Les niveaux limites de bruit varient de 30 dB(A) – niveau limite de nuit à l'intérieur de locaux d'habitation dans l'immeuble où est située l'installation, à 70 dB(A) – niveau limite de jour en limite d'une installation implantée dans une zone à prédominance d'industries lourdes.

Tab. V.110.3-2. Émergence sonore admissible des installations classées (source : arrêté du 23 janvier 1997 modifié, article 3).

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7 h à 22 h, sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 h à 7 h ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

5 Bruits des infrastructures de transport terrestre et aérien

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières, *JO* du 10 mai 1995.
- Arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996, dernière modification par arrêté du 17 avril 2009, *JO* du 20 avril 2009.
- Arrêté du 8 novembre 1999, relatif au bruit des infrastructures ferroviaires, *JO* du 10 novembre 1999.
- Circulaire du 12 décembre 1997, relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, non publié au *JO*.
- Circulaire du 28 février 2002, modifiée par la circulaire du 25 mai 2004, relative aux politiques de prévention et de résorption du bruit ferroviaire, non publiée au *JO*.

■ **Dispositions communes à l'ensemble des infrastructures de transport.** Le chapitre II du titre VII du livre V du Code de l'environnement traite de l'évaluation, de la prévention et de la réduction du bruit dans l'environnement.

Code de l'environnement, livre V, titre VII

Chapitre II. Évaluation, prévention et réduction du bruit dans l'environnement

Art. L. 572-1. Le bruit émis dans l'environnement aux abords des principales infrastructures de transport ainsi que dans les grandes agglomérations est évalué et fait l'objet d'actions tendant à le prévenir ou à le réduire, dans les conditions prévues par le présent chapitre.

Art. L. 572-2. Une carte de bruit et un plan de prévention du bruit dans l'environnement sont établis :
1. Pour chacune des infrastructures routières, autoroutières et ferroviaires dont les caractéristiques sont fixées par décret en Conseil d'État ;
2. Pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants dont la liste est fixée par décret en Conseil d'État.

Art. L. 572-3. Les cartes de bruit sont destinées à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement et à établir des prévisions générales de son évolution.
Elles comportent un ensemble de représentations graphiques et de données numériques. Elles sont établies en fonction d'indicateurs évaluant le niveau sonore fixés dans des conditions définies par décret en Conseil d'État.
Les cartes relatives aux agglomérations prennent en compte le bruit émis par le trafic routier, ferroviaire et aérien ainsi que par les activités industrielles et, le cas échéant, d'autres sources de bruit.
[...]

REMARQUE *L'article R. 572-3 du Code de l'environnement dispose que les infrastructures visées à l'article L. 572-2 du Code de l'environnement sont :*
– les infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules ;
– les infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train.
Il fixe également la liste des agglomérations de plus de 100 000 habitants concernés.

■ **Transports terrestres.** Le Code de l'environnement (art. R. 571-32 et suivants, pris en application de l'article L. 571-10) demande aux préfets de classer les infrastructures terrestres suivant les niveaux sonores qu'elles engendrent et de déterminer, dans les secteurs affectés par le bruit, les niveaux sonores à prendre en compte pour la construction de bâtiments et les isolements de façades requis.
Ce même code (art. R. 571-44 et suivants, pris en application de l'article L. 571-9) prévoit la définition de niveaux sonores maximaux admissibles.
La réglementation relative au bruit routier est ainsi organisée pour couvrir deux types de situation :
– la construction d'infrastructures routières ou ferroviaires nouvelles, ou la transformation d'infrastructures existantes ;
– la construction de bâtiments à proximité de voies routières ou ferroviaires existantes.

REMARQUE *Les circulaires du 12 décembre 1997 et du 28 février 2002 constituent un rappel et une synthèse de cette réglementation, respectivement pour les infrastructures routières et ferroviaires. Elles apportent en outre des précisions sur certaines notions utilisées dans les différents textes.*

□ Classement des infrastructures. L'arrêté du 30 mai 1996 modifié, pris en application de l'article R. 571-34 du Code de l'environnement, définit à l'article 4 le classement des infrastructures et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit (tab. V.110.3-3).

REMARQUES
Les niveaux sonores de référence et les modalités de mesure de ces niveaux sont définis à l'article 2 de l'arrêté.

□ Isolement acoustique minimal. Les pièces principales et les cuisines des logements à construire dans le secteur de nuisance d'une infrastructure doivent présenter un isolement acoustique

Tab. V.110.3-3. Classement des infrastructures de transport terrestre (source : d'après l'arrêté du 30 mai 1996 modifié, art. 4).

Niveau sonore de référence diurne L_{Aeq} (6 h-22 h) en dB(A)	Niveau sonore de référence nocturne L_{Aeq} (22 h-6 h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
$L > 81$	$L > 76$	1	d = 300 m
$76 < L \leqslant 81$	$71 < L \leqslant 76$	2	d = 250 m
$70 < L \leqslant 76$	$65 < L \leqslant 71$	3	d = 100 m
$65 < L \leqslant 70$	$60 < L \leqslant 65$	4	d = 30 m
$60 < L \leqslant 65$	$55 < L \leqslant 60$	5	d = 10 m

– Les tronçons d'infrastructure couverts ou en tunnel n'ont pas lieu d'être classés.
– Si les niveaux sonores diurne et nocturne d'un tronçon correspondent à deux catégories différentes, celui-ci est classé dans la catégorie la plus bruyante.

minimal contre les bruits extérieurs, défini aux articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié (voir article V.112.1/6).

□ Niveau maximal de nuisance admissible. Les arrêtés du 5 mai 1995 et du 8 novembre 1999, pris en application de l'article R. 571-47 du Code de l'environnement, définissent les niveaux maximaux admissibles des nuisances sonores des infrastructures (respectivement routière et ferroviaire) nouvellement construites, ou modifiées de façon significative. Ces niveaux sont modulés en fonction de la période considérée (diurne ou nocturne), de l'usage des locaux et du niveau sonore préexistant. Ces arrêtés précisent en outre l'isolement acoustique qui doit être obtenu lorsqu'un traitement du bâti est nécessaire (voir article V.112.1/6).
L'ensemble de ces exigences est précisé, pour ce qui concerne les infrastructures ferroviaires, par la circulaire du 28 février 2002 modifiée et l'instruction qui y est jointe.

REMARQUES

1. Une modification d'infrastructure routière existante est considérée comme significative si elle est susceptible d'induire à terme (à l'horizon de vingt ans) une augmentation des niveaux sonores supérieure à 2 dB(A).
2. La nuisance sonore générée par une infrastructure ferroviaire est quantifiée par un indicateur de gêne, qui correspond à la contribution sonore de l'infrastructure diminuée d'un terme correcteur de 3 dB(A) traduisant les caractéristiques du bruit des transports ferroviaires et permettant d'établir une équivalence avec la gêne due au bruit routier.
3. La norme NF S 31-133 traite du calcul de l'atténuation du son provenant du bruit des infrastructures terrestres lors de sa propagation en milieu extérieur, en tenant compte des effets météorologiques.

■ **Transports aériens.** La lutte contre les nuisances sonores provoquées par les transports aériens fait l'objet d'un certain nombre de dispositions telles que la limitation à la source du bruit des aéronefs, la modulation des redevances d'atterrissage en fonction du bruit des aéronefs et les règles de trafic.

V.112 RÉGLEMENTATION ACOUSTIQUE DES BÂTIMENTS D'HABITATION

V.112.1 Bâtiments d'habitation neufs

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 6 octobre 1978, modifié et complété par les arrêtés du 23 février 1983 et du 30 mai 1996, relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur, *JONC* du 11 novembre 1978 et du 5 mars 1983, *JO* du 28 juin 1996.
- Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières, *JO* du 10 mai 1995.
- Arrêté du 30 mai 1996, modifié par l'arrêté du 17 avril 2009, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996 et du 19 avril 2009.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 8 novembre 1999, relatif au bruit des infrastructures ferroviaires, *JO* du 10 novembre 1999.
- Circulaire n° 2000-5/UHC/QC1/4 du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs, *BOMETL* du 25 février 2000.

DOCUMENTATION

- *Nouvelle réglementation acoustique - Fiches d'accompagnement*, direction de l'Habitat et de la Construction.
- *Certification Qualitel - Référentiel millésime 2008*, dernière mise à jour novembre 2010.
- *Réglementation acoustique - Les changements de l'an 2000*, ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.
- *Exemples de solutions acoustiques - Réglementation acoustique 2000*, ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, direction générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction, mai 2002.

SITE INTERNET

www.cerqual.fr : site d'organismes de certification du groupe Qualitel.

■ Code de la construction et de l'habitation. La réglementation par décret relève de l'article L. 111-4 du Code de la construction et de l'habitation.

L'article R. 111-4 dispose que le niveau de pression acoustique transmis à l'intérieur de chaque logement ou engendré par un équipement quelconque ne doit pas dépasser des limites fixées par arrêté.

L'article R. 111-4-1 précise que l'isolement acoustique des logements contre les bruits des transports terrestres doit être au moins égal à des valeurs fixées par arrêté préfectoral dans le département concerné.

■ Nouvelle réglementation acoustique. La nouvelle réglementation acoustique, établie par des arrêtés du 28 octobre 1994, a été modifiée par les arrêtés du 30 juin 1999 afin d'être adaptée aux indices européens.

Ces arrêtés du 30 juin 1999 sont applicables aux bâtiments d'habitation ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration de travaux relative à une surélévation ou addition, déposée depuis le 1er janvier 2000.

La circulaire du 28 janvier 2000 apporte des précisions sur l'interprétation de cette réglementation.

□ Exemples de solutions. Le CSTB a publié des exemples de solutions pour la réglementation acoustique 2000 (arrêtés du 30 juin 1999). Ce document, qui n'a pas de valeur réglementaire, comporte deux parties.

La première partie présente des exemples de solutions par rubriques de la réglementation. Quatre rubriques y sont distinguées :
- bruits aériens intérieurs et bruits de choc ;
- isolement vis-à-vis de l'extérieur ;
- traitement acoustique des parties communes ;
- bruits d'équipements.

La seconde partie présente des produits ou systèmes pouvant être utilisés pour satisfaire à la réglementation. Leur qualité acoustique est appréciée sur une échelle de performances croissantes (ESA 1, ESA 2, ESA 3, ESA 4, ESA 5 et ESA 6). Ils peuvent, dans chaque classe, être caractérisés au choix par une certification, un essai en cours de validité ou une description. Pour chacun de ces produits, l'importance de la mise en œuvre sur le résultat acoustique est en outre indiquée.

REMARQUE *D'une manière générale, l'échelle de performance ESA a été choisie de sorte qu'un produit ESA 4 utilisé avec le gros œuvre de la solution de base conduise à une performance d'ouvrage juste réglementaire au regard des arrêtés du 30 juin 1999. Seule exception, le bruit de choc pour lequel les produits ESA 4 conduisent au niveau de la certification Qualitel, soit 55 dB (voir article V.112.1/4).*

■ Certification Qualitel. L'association Qualitel, organisme certificateur accrédité par le Cofrac, délivre une « Certification Qualitel » destinée à valoriser la qualité et les performances techniques d'un projet de logements neufs.

Cette certification est attribuée à un programme dont chaque logement obtient une note minimale de 3, attribuée selon un barème défini dans le référentiel, pour chacun des sept critères analysés :
- deux critères relatifs au confort acoustique :
  - acoustique intérieure ;
  - acoustique extérieure ;
- deux critères relatifs au confort thermique et à la performance énergétique :
  - thermique d'été ;
  - niveau de consommation conventionnelle d'énergie ;
- un critère relatif à la qualité des équipements :
  - plomberie sanitaire ;
- deux critères relatifs aux économies de charge :
  - durabilité de l'enveloppe ;
  - conception économe en charges.La certification Qualitel comporte cinq déclinaisons destinées à valoriser les performances du projet sur certains aspects spécifiques, dont l'acoustique avec l'option Confort Acoustique. Cette option de la certification est décernée à un programme dont chaque logement obtient :
  - le niveau d'appréciation « CQCA » (Certification Qualitel Confort Acoustique) dans toutes les sous-rubriques de la rubrique AI - acoustique intérieure ;
  - la note 5 dans la rubrique AE - acoustique extérieure ;
  - la note minimale 3 dans les cinq autres rubriques ;

et à condition qu'il n'existe pas d'isolement de façades requis (voir art. V.112.1/6) ou que cet isolement soit strictement inférieur à 40 dB.
Les notes des rubriques AI et AE sont attribuées en fonction des niveaux d'évaluation des différentes sous-rubriques qui les composent, conformément au tableau V.112.1-1 et au tableau V.112.1-2.

Tab. V.112.1-1. Cotation globale de la rubrique « Acoustique intérieure » (source : d'après le référentiel de la certification).

Note 1	Niveau d'évaluation = NC, pour au moins une des sous-rubriques
Note 2	Niveau d'évaluation ⩾ REGL, pour chacune des sous-rubriques
Note 3	Niveau d'évaluation ⩾ CQ, pour chacune des sous-rubriques
Note 4	Niveau d'évaluation = CQCA, pour chacune des sous-rubriques
- Le niveau NC signifie que l'exigence indiquée ne correspond pas à celle fixée dans l'arrêté du 30 juin 1999. - Le niveau REGL signifie que l'exigence indiquée correspond à celle fixée dans l'arrêté du 30 juin 1999. - Le niveau CQ signifie que l'exigence indiquée correspond à celle fixée pour l'obtention de la certification Qualitel. - Le niveau CQCA signifie que l'exigence indiquée correspond à celle fixée pour l'obtention de la certification Qualitel Confort Acoustique.	

Tab. V.112.1-2. Cotation globale de la rubrique « Acoustique extérieure » (source : d'après le référentiel de certification Qualitel).

Note 1	Une des pièces du logement obtient la note 1
Note 3	La chambre ayant la plus faible cotation obtient la note 3
Note 4	Toutes les chambres obtiennent la note 5 et le séjour la note 3
Note 5	Toutes les chambres et le séjour obtiennent la note 5

REMARQUE *Seuls les principes de notation des sous-rubriques sont indiqués dans ce qui suit. Pour déterminer précisément le niveau de performance d'une opération, il convient de se reporter au référentiel de la certification Qualitel.*

2 Isolement aux bruits aériens

Réglementation

– Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
– Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.
– Circulaire n° 2000-5/UHC/QC1/4 du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs, *BOMETL* du 25 février 2000.

Documentation

– *Certification Qualitel - Référentiel millésime 2008*, dernière mise à jour novembre 2010.

Site internet

www.cerqual.fr : site d'organismes de certification du groupe Qualitel.

Le premier arrêté du 30 juin 1999 impose des valeurs minimales d'isolement acoustique standardisé pondéré.

Arrêté du 30 juin 1999

Art. 2. Les exigences relatives aux bruits aériens intérieurs au bâtiment sont les suivantes.
L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$, entre le local d'un logement, considéré comme local d'émission, et la pièce d'un autre logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous [tab. V.112.1-3], $D_{nT,A}$ étant défini dans l'article 2 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté [second arrêté du 30 juin 1999] :

Tab. V.112.1-3. Isolement acoustique entre le local d'un logement et la pièce d'un autre logement (source : arrêté du 30 juin 1999, art. 2).

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ (en décibels)	Local de réception : pièce d'un autre logement	
	Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : local d'un logement, à l'exclusion des garages individuels	53	50

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$, entre une circulation commune intérieure au bâtiment, considérée comme local d'émission, et la pièce d'un logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous [tab. V.112.1-4], $D_{nT,A}$ étant défini dans l'article 2 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté [second arrêté du 30 juin 1999] :

Tab. V.112.1-4. Isolement acoustique entre une circulation commune intérieure et un logement (source : arrêté du 30 juin 1999, art. 2).

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ (en décibels)		Local de réception : pièce d'un logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : circulation commune intérieure au bâtiment	Lorsque le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière, ou une porte palière et une porte de distribution	40	37
	Dans les autres cas	53	50

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$, entre un garage individuel d'un logement, un garage collectif ou un local d'activité, considéré comme local d'émission, et la pièce d'un autre logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous [tab. V.112.1-5], $D_{nT,A}$ étant défini dans l'article 2 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté [second arrêté du 30 juin 1999] :

Tab. V.112.1-5. Isolement acoustique entre un garage et un logement (source : arrêté du 30 juin 1999, art. 2).

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ (en décibels)		Local de réception : pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission	Garage individuel d'un logement ou garage collectif	55	52
	Local d'activité, à l'exclusion des garages collectifs	58	55

Art. 8. Les limites énoncées dans les articles 2 et 4 à 7 du présent arrêté s'entendent pour des locaux de réception ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes les fréquences.

2e arrêté du 30 juin 1999

Art. 2. Pour l'application de l'article 2 de l'arrêté du 30 juin 1999 [...], l'isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien $D_{nT,A}$ entre deux locaux est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français : NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$, et du terme d'adaptation C.

REMARQUE *Le terme d'adaptation C est destiné à prendre en compte le spectre d'un bruit rose à l'émission.*

■ **Certification Qualitel.** Les valeurs d'isolement acoustiques entre deux locaux nécessaires pour l'obtention des différents niveaux sont indiquées dans le tableau ci-dessous (tab. V.112.1-6), le local d'émission étant hors du logement dans lequel est situé le local de réception.

REMARQUE *Dans le cas de logements pour étudiants, il n'y a aucune exigence d'isolement au bruit aérien en réception dans une pièce humide vis-à-vis d'une circulation commune pour l'obtention des notes 3 et 5.*

3 Correction acoustique des circulations communes

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.
- Circulaire n° 2000-5/UHC/QC1/4 du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs, *BOMETL* du 25 février 2000.

DOCUMENTATION

- *Certification Qualitel - Référentiel millésime 2008*, dernière mise à jour novembre 2010.

SITE INTERNET

www.cerqual.fr : site d'organismes de certification du groupe Qualitel.

L'article 3 de l'arrêté du 30 juin 1999 prescrit la mise en place de revêtements absorbants dans les circulations communes intérieures au bâtiment. L'aire d'absorption équivalente totale de ces revêtements absorbants doit représenter au moins le quart de la surface au sol des circulations.
La circulaire du 28 janvier 2000 précise qu'il est préférable de répartir uniformément ces revêtements dans l'ensemble des circulations sur lesquelles donnent des logements.

■ **Exceptions.** Les halls d'entrée et circulations communes sur lesquels ne donnent aucun logement, les circulations ayant une face à l'air libre, les escaliers encloisonnés et les ascenseurs ne sont pas soumis à cette obligation.

■ **Certification Qualitel.** L'exigence requise pour les niveaux REGL, CQ ou CQCA est celle fixée par la réglementation acoustique. Le niveau NC est en revanche attribué lorsque l'aire d'absorption équivalente totale des revêtements absorbants placés dans les circulations communes est inférieure au quart de la surface au sol des circulations.

4 Isolement aux bruits de choc

RÉGLEMENTATION

- Code général des impôts.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 16 septembre 2005, pris en application de l'article 310-0-H de l'annexe II au Code général des impôts et modifiant l'annexe IV à ce code, *JO* du 18 septembre 2005.
- Circulaire n° 2000-5/UHC/QC1/4 du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs, *BOMETL* du 25 février 2000.

DOCUMENTATION

- *Certification Qualitel - Référentiel millésime 2008*, dernière mise à jour novembre 2010.

SITE INTERNET

www.cerqual.fr : site d'organismes de certification du groupe Qualitel.

L'exigence en la matière porte sur le niveau de pression acoustique perçu, dans chaque pièce principale, dans des conditions normalisées.

Arrêté du 30 juin 1999

Art. 4. La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, défini dans l'article 4 de l'arrêté prévu à l'article 9 du présent arrêté [second arrêté du 30 juin 1999] et perçu dans chaque pièce principale d'un logement donné ne dépasse pas 58 décibels, lorsque des impacts sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce logement au sens de l'article 1er, à l'exception :
- des balcons et loggias non situés immédiatement au-dessus d'une pièce principale ;
- des escaliers dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment ;
- des locaux techniques.

2e arrêté du 30 juin 1999

Art. 4. Pour l'application de l'article 4 de l'arrêté du 30 juin 1999 [...], le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ est évalué selon la norme NF EN ISO 717-2 (classement français : NF S 31-032-2).

■ **Label Qualitel.** Les niveaux de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ dans les pièces principales du logement considéré sont définies dans le tableau ci-dessous (tab. V.112.1-7).

REMARQUE *En présence de chapes flottantes, de procédés d'isolation phonique sous carrelage et sous-couche de parquet, le niveau d'évaluation REGL (ou supérieur) ne peut être attribué s'il est prévu l'emploi de produits ne satisfaisant pas à la liste des produits acceptés par Qualitel (liste disponible sur le site Internet www.cerqual.fr).*

Tab. V.112.1-6. Exigences vis-à-vis du bruit aérien (bâtiment collectif et maison individuelle non isolée) (source : d'après le référentiel de certification Qualitel).

Nature du local d'émission (1)		Nature du local de réception et niveau d'évaluation (en dB)							
		Pièces principales				Cuisines et salles d'eau			
		NC	REGL	CQ	CQCA	NC	REGL	CQ	CQCA
Logements (pièces principales et de service, dégagements et dépendances) à l'exclusion des garages individuels		$D_{nT,A} < 53$	$D_{nT,A} \geqslant 53$		$D_{nT,A} \geqslant 55$ $D_{nT,A} \geqslant 58$ (2)	$D_{nT,A} < 50$	$D_{nT,A} \geqslant 50$		
Circulations communes	- via la porte palière (3)	$D_{nT,A} < 40$	$D_{nT,A} \geqslant 40$		$D_{nT,A} \geqslant 45$	$D_{nT,A} < 37$	$D_{nT,A} \geqslant 37$		
	- autres cas	$D_{nT,A} < 53$	$D_{nT,A} \geqslant 53$		$D_{nT,A} \geqslant 55$	$D_{nT,A} < 50$	$D_{nT,A} \geqslant 50$		
Garages collectifs ou individuels d'un logement		$D_{nT,A} < 55$	$D_{nT,A} \geqslant 55$			$D_{nT,A} < 52$	$D_{nT,A} \geqslant 52$		
Locaux d'activité		$D_{nT,A} < 58$	$D_{nT,A} \geqslant 58$			$D_{nT,A} < 55$	$D_{nT,A} \geqslant 55$		

(1) Un local à l'air libre n'est pas examiné en tant que local d'émission.
(2) L'exigence de 55 dB s'applique aux logements collectifs et celle de 58 dB aux maisons individuelles non isolées.
(3) Ou via la porte palière et une seule porte de distribution.

Tab. V.112.1-7. Exigences au bruit de choc (bâtiment collectif et maison individuelle non isolée) (source : d'après le référentiel de certification Qualitel).

Nature du local d'émission		Niveau d'évaluation pour la pièce principale de réception (en dB)			
		NC	REGL	CQ	CQCA
Logements (1)	Dépendances (2)	$L'_{nT,w} > 58$	$L'_{nT,w} \leqslant 58$		
	Pièces principales, pièces de service, dégagements	$L'_{nT,w} > 58$	$L'_{nT,w} \leqslant 58$	$L'_{nT,w} \leqslant 55$	$L'_{nT,w} \leqslant 52$
Circulations communes (3)					
Locaux d'activité (4)					

(1) Sauf balcons et loggias non situés directement au-dessus d'une pièce principale.
(2) Sauf combles non aménagés.
(3) Sauf escaliers collectifs dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment.
(4) Si, à l'émission, le local d'activité considéré est un parking, on se reporte aux mêmes exigences que celles requises pour les locaux appartenant à la catégorie des dépendances de logements.

■ **Exonération de taxe foncière.** Le Code général des impôts (art. 1384 A) prévoit que des constructions réalisées sous certaines conditions de financement peuvent bénéficier d'un allongement de la durée d'exonération de la taxe foncière, à condition de respecter plusieurs critères de qualité environnementale.
Parmi ces critères figure un niveau de pression acoustique pondéré de bruit au choc standardisé perçu dans chaque pièce principale de tous les logements inférieur ou égal au niveau réglementaire, diminué de 3 dB (art. 310-0 H de l'annexe II du Code général des impôts).

5 Isolement aux bruits d'équipement

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
– Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.
– Circulaire n° 2000-5/UHC/QC1/4 du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs, *BOMETL* du 25 février 2000.

DOCUMENTATION

– *Certification Qualitel – Référentiel millésime 2008*, dernière mise à jour novembre 2010.

SITE INTERNET

www.cerqual.fr : site d'organismes de certification du groupe Qualitel.

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT}, du bruit engendré dans des conditions normales de fonctionnement par les différents types d'équipements sont indiqués aux articles 5 et 6 de l'arrêté du 30 juin 1999. Ils sont résumés dans le tableau V.112.1-8.

REMARQUE *Le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} est évalué selon la norme NF S 31-057.*

■ **Équipements concernés.** La circulaire du 28 janvier 2000 précise les équipements pris en compte dans la réglementation.

Circulaire du 28 janvier 2000

V. Bruits des équipements dans le logement. [...] Dans un immeuble collectif ou une maison individuelle, les trois équipements intérieurs au logement pris en compte dans la réglementation sont l'appareil individuel de chauffage, l'appareil individuel de climatisation et l'installation de ventilation mécanique (bouches et extracteur).
Dans un immeuble collectif, les équipements individuels extérieurs au logement à prendre en compte sont, outre ceux cités ci-dessus, les cabinets d'aisance, les éviers, lavabos, douches, bidets, les baignoires, les portes motorisées de garages individuels. Les équipements collectifs sont les installations de chauffage collectives, les installations de surpression, les ascenseurs et monte-charge, les vide-ordures, les ventilations mécaniques (caissons de ventilation), les portes de garages motorisées de garage collectif, les transformateurs.
Pour les appareils de climatisation réversibles, l'exigence à retenir est pour chacune des deux fonctions celle qui est indiquée dans la réglementation respectivement pour les appareils individuels de chauffage et pour les appareils individuels de climatisation.
Pour les chaudières mixtes assurant à la fois la fonction chauffage et la fonction production d'eau chaude sanitaire, seul le fonctionnement de l'appareil en mode chauffage est pris en considération. [...]

REMARQUE *Une certification sur le bruit des chaudières à gaz ou au fioul destinées au logement et d'une puissance comprise entre 4 kW et 100 kW a été mise en place. Elle se traduit par un marquage NF de la chaudière, complété par la mention du niveau sonore.*

■ **Certification Qualitel.** Sont indiqués dans les tableaux ci-dessous (tab. V.112.1-9 et tab. V.112.1-10), dans lesquels est retenue la cotation la plus défavorable obtenue pour chacune des transmissions entre l'équipement et chaque pièce, les niveaux d'évaluation au regard des bruits des équipements :
– individuels de chauffage et de climatisation intérieurs au logement examiné ;
– individuels et collectifs, extérieurs au logement sauf dans le cas particulier de la VMC.

Tab. V.112.1-8. Niveau limite de pression acoustique (source : d'après l'arrêté du 30 juin 1999, art. 5 et 6).

Niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} en dB(A)		Local du logement		Local d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine	Pièce principale	Cuisine
Équipement	Appareil individuel de chauffage ou appareil individuel de climatisation	35 sauf pour pièce ouverte sur cuisine : 40	50	–	–
	Installation de ventilation mécanique (position débit minimal)	30	35	30	35
	Équipement individuel	–	–	30	35
	Équipement collectif	30	35	30	35

Tab. V.112.1-9. Exigences vis-à-vis des bruits des équipements individuels de chauffage et de climatisation intérieurs au logement examiné (source : d'après le référentiel de certification Qualitel).

Nature de l'équipement appartenant au logement examiné	Nature du local de réception dans le logement examiné	Niveau d'évaluation [en dB(A)]			
		NC	REGL	CQ	CQCA
Chauffage	Pièce principale fermée	$L_{nAT} > 35$	$L_{nAT} \leqslant 35$		$L_{nAT} \leqslant 30$
	Pièce principale ouverte sur une cuisine par une baie libre	$L_{nAT} > 45$	$L_{nAT} \leqslant 40$		$L_{nAT} \leqslant 30$
	Cuisine	$L_{nAT} > 50$	$L_{nAT} \leqslant 50$		
Climatisation	Pièce principale	$L_{nAT} > 35$	$L_{nAT} \leqslant 35$		$L_{nAT} \leqslant 30$
	Cuisine	$L_{nAT} > 50$	$L_{nAT} \leqslant 50$		

Tab. V.112.1-10. Exigences vis-à-vis des bruits des équipements individuels et collectifs (source : d'après le référentiel de certification Qualitel).

Nature de l'équipement	Nature du local de réception dans le logement examiné et niveau d'évaluation [en dB(A)]							
	Pièce principale				Cuisines			
	NC	REGL	CQ	CQCA	NC	REGL	CQ	CQCA
Équipement individuel (situé dans un autre logement sauf cas particulier pour la VMC)	$L_{nAT} > 30$	$L_{nAT} \leqslant 30$			$L_{nAT} > 35$	$L_{nAT} \leqslant 35$		
Équipement collectif	$L_{nAT} > 30$	$L_{nAT} \leqslant 30$		$L_{nAT} \leqslant 25$	$L_{nAT} > 35$	$L_{nAT} \leqslant 35$		

6 Isolement aux bruits extérieurs

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Code de l'environnement.
- Arrêté du 6 octobre 1978, modifié et complété par les arrêtés du 23 février 1983 et du 30 mai 1996, relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur, *JONC* du 11 novembre 1978 et du 5 mars 1983, *JO* du 28 juin 1996.
- Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières, *JO* du 10 mai 1995.
- Arrêté du 30 mai 1996, modifié par l'arrêté du 17 avril 2009, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996 et du 19 avril 2009.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 8 novembre 1999, relatif au bruit des infrastructures ferroviaires, *JO* du 10 novembre 1999.
- Circulaire du 19 janvier 1988, relative à l'urbanisme au voisinage des aérodromes, *JO* du 2 mars 1988.
- Circulaire du 12 décembre 1997, relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- Circulaire n° 2000-5/UHC/QC1/4 du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs, *BOMETL* 25 du février 2000 ;
- Circulaire du 12 juin 2001, modifiée par la circulaire du 25 mai 2004, relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres, non publiée au *JO* ;
- Circulaire du 28 février 2002, modifiée par la circulaire du 25 mai 2004, relative aux politiques de prévention et de résorption du bruit ferroviaire, non publiée au *JO*.
- Circulaire du 25 mai 2004, relative au bruit des infrastructures de transports terrestres, non publiée au *JO*.

DOCUMENTATION

- *Certification Qualitel - Référentiel millésime 2008*, dernière mise à jour novembre 2010.

SITE INTERNET

www.cerqual.fr : site d'organismes de certification du groupe Qualitel.

L'arrêté du 30 juin 1999 (art. 7) impose que l'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A,tr}$, des pièces principales et cuisines contre les bruits de l'espace extérieur soit au minimum de 30 dB.

L'isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur, $D_{nT,A,tr}$, est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (indice de classement : NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$, et du terme d'adaptation C_{tr}.

REMARQUE *Le terme d'adaptation C_{tr} est destiné à prendre en compte le spectre d'un bruit de trafic routier à l'émission.*

■ **Certification Qualitel.** La cotation de chaque façade est déterminée suivant le tableau V.112.1-11).

■ **Règles particulières applicables dans les zones exposées aux bruits des transports aériens et terrestres.** La construction dans ces zones exposées à des nuisances sonores importantes est soit interdite, soit soumise à des prescriptions particulières.

Dans les zones non couvertes par un plan d'occupation des sols, la possibilité d'interdire une construction est prévue dans le Code de l'urbanisme, et notamment à l'article R. 111-3-1.

Code de l'urbanisme

Art. R. 111-3-1. Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de prescriptions spéciales si les constructions sont susceptibles, en raison de leur localisation, d'être exposées à des nuisances graves dues notamment au bruit.

□ Zones exposées aux bruits des transports terrestres. L'article R. 111-5 du Code de l'urbanisme indique que le permis de construire ne peut être accordé pour une construction destinée à l'habitation à moins de 50 m des autoroutes ou de 35 m des grands itinéraires, des routes assimilées et des voies inscrites sur une liste publiée par décret. Le préfet peut néanmoins déroger à ces dispositions, notamment en raison d'une topographie particulière, sur proposition du directeur départemental de l'Équipement. En outre, ces dispositions ne s'appliquent pas à l'intérieur des agglomérations.

Lorsque la construction est autorisée, elle doit présenter un isolement acoustique minimal contre les bruits extérieurs. Cet

Tab. V.112.1-11. Cotation d'une façade (source : d'après le référentiel de certification Qualitel).

Isolement requis pour la façade (en dB)	Note 1	Note 3	Note 5
$41 \leqslant D_{nT,A,tr} \leqslant 45$	$D_{nT,A,tr}$ calculé $< D_{nT,A,tr}$	$D_{nT,A,tr}$ calculé $\geqslant D_{nT,A,tr}$	-
$30 \leqslant D_{nT,A,tr} \leqslant 40$	$D_{nT,A,tr}$ calculé $< D_{nT,A,tr}$	$D_{nT,A,tr}$ calculé $\geqslant D_{nT,A,tr}$	$D_{nT,A,tr}$ calculé $\geqslant D_{nT,A,tr} + 5$ dB

isolement, défini par l'arrêté du 30 mai 1996 modifié, peut être déterminé soit de manière forfaitaire par une méthode simplifiée (art. 6 de l'arrêté), soit par une évaluation plus précise (art. 7 de l'arrêté). Il doit en outre être compatible avec les exigences de pureté de l'air et de confort thermique définies à l'article 9 de l'arrêté.

Arrêté du 30 mai 1996

Art. 6. Selon la méthode forfaitaire, la valeur d'isolement acoustique minimale des pièces principales et cuisines des logements contre les bruits extérieurs est déterminée de la façon suivante.
On distingue deux situations, celle où le bâtiment est construit dans une rue en U, celle où le bâtiment est construit en tissu ouvert.

A) Dans les rues en U

Le tableau suivant [tab. V.112.1-12] donne la valeur de l'isolement minimal en fonction de la catégorie de l'infrastructure, pour les pièces directement exposées au bruit des transports terrestres.

Tab. V.112.1-12. Rues en U - Isolement minimal des pièces (source : arrêté du 30 mai 1996 modifié, art 6).

Catégorie	Isolement minimal DnAT
1	45 dB(A)
2	42 dB(A)
3	38 dB(A)
4	35 dB(A)
5	30 dB(A)

Ces valeurs sont diminuées, sans toutefois pouvoir être inférieures à 30 dB(A) :
- en effectuant un décalage d'une classe d'isolement pour les façades latérales ;
- en effectuant un décalage de deux classes d'isolement pour les façades arrière.

B) En tissu ouvert

Le tableau suivant [tab. V.112.1-13] donne, par catégorie d'infrastructure, la valeur de l'isolement minimal des pièces en fonction de la distance entre le bâtiment à construire et :
- pour les infrastructures routières, le bord extérieur de la chaussée la plus proche ;
- pour les infrastructures ferroviaires, le bord du rail extérieur de la voie la plus proche.

Les valeurs du tableau tiennent compte de l'influence de conditions météorologiques standard.
Elles peuvent être diminuées de façon à prendre en compte l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure, la présence d'obstacles tels qu'un écran ou un bâtiment entre l'infrastructure et la façade pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement, conformément aux indications du tableau suivant [tab. V.112.1-14].
La valeur obtenue après correction ne peut en aucun cas être inférieure à 30 dB(A).
Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure suivant les modalités précédentes.
Si la plus élevée des valeurs d'isolement obtenues est supérieure de plus de 3 dB(A) aux autres, c'est cette valeur qui sera prescrite pour la façade concernée. Dans le cas contraire, la valeur d'isolement prescrite est égale à la plus élevée des valeurs obtenues pour chaque infrastructure, augmentée de 3 dB(A).
Lorsqu'on se situe en tissu ouvert, l'application de la réglementation peut consister à respecter :
- soit la valeur d'isolement acoustique minimal directement issue du calcul précédent ;

Tab. V.112.1-13. Tissu ouvert - Isolement minimal des pièces [en dB(A)] (source : arrêté du 30 mai 1996 modifié, art. 6).

Distance (1) (m)	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5
0 à 10	45	42	38	35	30
10 à 15	45	42	38	33	
15 à 20	44	41	37	32	
20 à 25	43	40	36	31	
25 à 30	42	39	35	30	
30 à 40	41	38	34		
40 à 50	40	37	33		
50 à 65	39	36	32		
65 à 80	38	35	31		
80 à 100	37	34	30		
100 à 125	36	33			
125 à 160	35	32			
160 à 200	34	31			
200 à 250	33	30			
250 à 300	32				

(1) Cette distance est mesurée :
- pour les infrastructures routières, à partir du bord extérieur de la chaussée la plus proche ;
- pour les infrastructures ferroviaires, à partir du bord du rail extérieur de la voie la plus proche.

- soit la classe d'isolement de 30, 35, 38, 42, ou 45 dB(A), en prenant, parmi ces valeurs, la limite immédiatement supérieure à la valeur calculée selon la méthode précédente.

Art. 7. Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de sa construction dans le site, ainsi que, le cas échéant, les conditions météorologiques locales, il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :
- par calcul selon des méthodes répondant aux exigences de l'article 6 de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- à l'aide de mesures réalisées selon les normes NF S 31-085 pour les infrastructures routières et Pr S 31-088 pour les infrastructures ferroviaires.

Dans les deux cas, cette évaluation est effectuée pour chaque infrastructure, routière ou ferroviaire, en se recalant sur les valeurs suivantes de niveau sonore au point de référence, définies en fonction de la catégorie de l'infrastructure [tab. V.112.1-15].
L'application de la réglementation consiste alors à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal déterminée à partir de cette évaluation, de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines soit égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB(A).
Lorsqu'un bâtiment à construire est situé dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, on appliquera pour chaque local la règle définie à l'article précédent.
[...]

Art. 9. Les exigences de pureté de l'air et de confort thermique en saison chaude doivent pouvoir être assurées tout en conservant pour les logements l'isolement acoustique requis par le présent arrêté, donc en maintenant fermées les fenêtres exposées au bruit dans les pièces suivantes :
- dans toutes les pièces principales et la cuisine lorsque l'isolement prévu est supérieur ou égal à 40 dB(A) ;

Tab. V.112.1-14. Tissu ouvert – Corrections aux valeurs d'isolement des pièces (source : arrêté du 30 mai 1996 modifié, art. 6).

Situation	Description	Correction
Façades en vue directe	Depuis la façade, on voit directement la totalité de l'infrastructure, sans obstacles qui la masquent.	Pas de correction
Façades protégées ou partiellement protégées par des bâtiments	Il existe, entre la façade concernée et la source de bruit (l'infrastructure), des bâtiments qui masquent le bruit :	
	– en partie seulement (le bruit peut se propager par des trouées assez larges entre les bâtiments)	3 dB(A)
	– ne laissant que de rares trouées pour la propagation du bruit.	6 dB(A)
Portion de façade masquée (1) par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur comprise entre 2 et 4 m :	
	– à une distance inférieure à 150 m	6 dB(A)
	– à une distance supérieure à 150 m	3 dB(A)
	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur supérieure à 4 m :	
	– à une distance inférieure à 150 m	9 dB(A)
	– à une distance supérieure à 150 m	6 dB(A)
Façade en vue directe d'un bâtiment	La façade bénéficie de la protection du bâtiment lui-même :	
	– façade latérale (2)	3 dB(A)
	– façade arrière	9 dB(A)

(1) Une portion de façade est dite masquée par un écran lorsqu'on ne voit pas l'infrastructure depuis cette façade.
(2) Dans le cas d'une façade latérale d'un bâtiment protégé par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel, on peut cumuler les corrections correspondantes.

Tab. V.112.1-15. Niveau sonore au point de référence [en dB(A)] (source : arrêté du 30 mai 1996 modifié, art. 7).

Catégorie	Période diurne	Période nocturne
1	83	78
2	79	74
3	73	68
4	68	63
5	63	58

– dans toutes les pièces principales lorsque l'isolement prévu est supérieur ou égal à 35 dB(A) ;
– uniquement dans les chambres lorsque l'isolement prévu est compris entre 30 et 35 dB(A).
La satisfaction de l'exigence de pureté de l'air consiste à respecter l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements, les fenêtres mentionnées ci-dessus restant closes.
La satisfaction de l'exigence de confort thermique en saison chaude est ainsi définie : la construction et l'équipement sont tels que l'occupant peut maintenir la température des pièces principales et des cuisines à une valeur au plus égale à 27 °C, du moins pour tous les jours où la température extérieure moyenne n'excède pas la valeur donnée dans l'annexe au présent arrêté. La température d'une pièce est la température de l'air au centre de la pièce à 1,50 mètre au-dessus du sol.

REMARQUE *Le bâtiment est considéré comme conforme aux exigences minimales lorsque le résultat de mesure de l'isolement acoustique normalisé atteint au moins la limite obtenue selon l'article 6 ou 7 de l'arrêté.*

□ Mesure transitoire. Jusqu'à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral de classement des infrastructures, les constructions, lorsqu'elles sont autorisées, restent soumises aux dispositions de l'article 3 de l'arrêté du 6 octobre 1978, modifié.

Arrêté du 6 octobre 1978

Art. 3. Bruit des transports terrestres. L'isolement acoustique des pièces principales et des cuisines exposées directement ou indirectement au bruit des transports terrestres doit être au minimum de 45 dB(A), 40 dB(A), 35 dB(A) ou 30 dB(A) dans les conditions déterminées par les autorisations d'utilisation du sol en fonction de la nature et de la typologie des voies de circulation avoisinantes, de la distance du bâtiment par rapport à ces voies et de la hauteur de la construction conformément aux dispositions de l'annexe I au présent arrêté.

Les isolements acoustiques visés au présent article s'entendent pour un bruit extérieur ayant un spectre dont les valeurs relatives des niveaux de pression acoustique par rapport au niveau de pression dans l'octave centrée sur 1 000 Hz sont données dans le tableau suivant [tab. V.112.1-16].

Tab. V.112.1-16. Valeurs relatives des niveaux de pression acoustique (source : arrêté du 6 octobre 1978 modifié, art. 3).

Fréquence centrale de la bande d'octave (Hz)	Différence de pression acoustique par rapport au niveau de pression à 1 000 Hz (dB)
125	+ 6
250	+ 5
500	+ 1
1 000	0
2 000	– 2
4 000	– 8

REMARQUES
– Il convient de se reporter à l'annexe I de cet arrêté, qui définit le classement des voies de circulation, l'exposition au bruit du bâtiment, et finalement l'isolement à respecter.
– La circulaire de 12 décembre 1997 demandait aux préfets de préparer le classement des routes du réseau national pour le 28 juin 1998.

□ Cas d'obligation de traitement acoustique du bâti existant. Lors de la réalisation d'une infrastructure nouvelle ou de la modification significative d'une infrastructure existante, l'article R. 571-48 du Code de l'environnement impose un traitement du bâti existant lorsque les niveaux maximaux admissibles de nuisance ne sont pas respectés.
L'isolement acoustique contre les bruits extérieurs D_{nAT}, vis-à-vis du spectre du bruit routier, est alors défini à l'article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995. Il est tel que :

$$D_{nAT} \geqslant L_{Aeq} - Obj + 25$$

avec :
– L_{Aeq} : contribution sonore de l'infrastructure ;
– Obj : contribution sonore maximale admissible, définie aux articles 2 et 3 de l'arrêté.

S'agissant des constructions soumises au bruit des transports ferroviaires, l'article 4 de l'arrêté du 8 novembre 1999 définit l'isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$, et fixe sa valeur minimale ainsi :

$$D_{nT,A,tr} \geqslant I_f - Obj + 25$$

avec :
- I_f : indicateur de la gêne due au bruit de l'infrastructure ;
- Obj : valeur maximale admissible de l'indicateur de la gêne ferroviaire définie aux articles 2 et 3 de l'arrêté.

Quand l'application de cette règle conduit effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolement résultant doit être au moins de 30 dB.

Enfin, la circulaire du 25 mai 2004 définit les objectifs d'isolement acoustique des façades des bâtiments à protéger en fonction de l'indicateur de la gêne due au bruit des infrastructures terrestres (L_{Aeq} ou I_f selon le type d'infrastructure).

Circulaire du 25 mai 2004, annexe 2

Objectifs d'isolement acoustique des façades.
Si l'exposition au bruit relève d'une route ou d'une LGV exclusivement dédiée à des TGV circulant à plus de 250 km/h, l'isolement acoustique visé après travaux devra répondre à l'ensemble des conditions suivantes :
- $D_{nT,A,tr} \geqslant L_{Aeq}$ (6 h-22 h) – 40
- $D_{nT,A,tr} \geqslant L_{Aeq}$ (6 h-18 h) – 40
- $D_{nT,A,tr} \geqslant L_{Aeq}$ (18 h-22 h) – 40
- $D_{nT,A,tr} \geqslant L_{Aeq}$ (22 h-6 h) – 35
- $D_{nT,A,tr} \geqslant$ 30 dB(A)

Si l'exposition au bruit relève d'une infrastructure ferroviaire conventionnelle, l'isolement acoustique visé après travaux devra répondre à l'ensemble des conditions suivantes :
- $D_{nT,A,tr} \geqslant I_f$ (6 h-22 h) – 40
- $D_{nT,A,tr} \geqslant I_f$ (22 h-6 h) – 35
- $D_{nT,A,tr} \geqslant$ 30 dB(A)

En cas d'exposition cumulée (route et voie ferrée), l'isolement acoustique visé doit répondre à l'ensemble des conditions précédentes.

REMARQUE *Les indicateurs L_{Aeq} et If sont définis respectivement par les arrêtés du 5 mai 1995 et du 8 novembre 1999 comme le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, pendant la période indiquée, correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure concernée.*

□ Zones exposées aux bruits des transports aériens. L'article L. 147-5 du Code de l'urbanisme précise que les constructions à usage d'habitation sont interdites à l'intérieur des trois zones A, B et C des plans d'exposition au bruit, à l'exception :
- de celles qui sont nécessaires à l'activité aéronautique ;
- en zones B et C et dans les secteurs urbanisés de la zone A, de certains logements de fonction et des constructions liées aux activités agricoles ;
- en zone C, des constructions individuelles dans les secteurs déjà urbanisés, à condition qu'elles n'entraînent qu'un faible accroissement de la capacité d'accueil d'habitants dans la zone, ainsi que des constructions d'immeubles collectifs à usage d'habitation si elles s'accompagnent, dans l'année, d'une réduction équivalente de la capacité d'accueil d'habitants dans des constructions existantes situées dans la même zone.

Toutes les constructions autorisées dans les zones A, B, C ou D des plans d'exposition au bruit doivent faire l'objet de mesures d'isolation acoustique conformément à la réglementation.

L'article 2 de l'arrêté du 6 octobre 1978, modifié, n'impose que l'isolement acoustique des habitations exceptionnellement admises en zone C. La circulaire du 19 janvier 1988 complète ces dispositions pour les différentes zones et pour divers types de bâtiments (tab. V.112.1-17).

Tab. V.112.1-17. Isolement acoustique des constructions admises dans les zones exposées aux bruits des transports aériens (source : circulaire du 19 janvier 1988).

	Zones de bruit			
	A	B	C	Extérieur immédiat de la zone C
Constructions à usage d'habitation exceptionnellement admises	45 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)
Locaux d'enseignements et de soins	47 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)
Locaux à usage de bureaux ou recevant du public	45 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)

REMARQUE
- *Les zones du plan d'exposition au bruit des aérodromes sont définies par rapport à un indice de bruit représentant le niveau d'exposition totale au bruit des avions, conformément aux articles R. 147-1 et suivants du Code de l'urbanisme.*
- *Les articles R. 571-85 et suivant du Code de l'environnement disposent que les riverains de certains aérodromes peuvent, lorsqu'ils subissent une gêne, recevoir une aide financière des exploitants de ces aérodromes.*

■ **Règles particulières applicables à proximité d'installations classées.** En dehors des zones couvertes par un plan d'occupation des sols, le préfet peut délimiter par arrêté un périmètre à l'intérieur duquel l'édification d'une construction ou sa modification est soumise à des règles particulières rendues nécessaires par l'existence d'installations classées (Code de l'urbanisme, art. L. 421.8).

V.112.2 Bâtiments d'habitation anciens

1 Surélévations et additions

RÉGLEMENTATION
- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 modifiée, relative à la lutte contre le bruit, *JO* du 1er janvier 1993.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.

Parmi les surélévations et additions à des bâtiments anciens, l'article 10 de l'arrêté du 30 juin 1999 distingue :
- celles qui constituent un logement, et qui sont soumises à la réglementation (voir article V.110.1/1 et suivants) ;
- celles qui constituent l'agrandissement d'un logement, et pour lesquelles seules les dispositions de l'article 7 de l'arrêté du 30 juin 1999 s'appliquent.

Arrêté du 30 juin 1999

Art. 7. L'isolement acoustique standardisé pondéré, D_{nTAtr}, des pièces principales et cuisines contre les bruits de l'espace extérieur doit être au minimum de 30 décibels, D_{nTAtr} étant défini dans l'article 6 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté [2e arrêté du 30 juin 1999].

2e arrêté du 30 juin 1999

Art. 6. Pour l'application de l'article 7 de l'arrêté du 30 juin 1999 [...], l'isolement acoustique standardisé pondéré D_{nTAtr} contre les bruits de

l'espace extérieur est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français : NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré D_{nTw} et du terme d'adaptation C_{tr}.

REMARQUE *Bien que les prescriptions réglementaires ne portent que sur l'isolement contre les bruits extérieurs, il est important de conserver une cohérence globale entre isolements et bruits de fond. Ainsi, dans un logement, il faut que le bruit de fond que constituent les bruits extérieurs soit assez élevé pour masquer les bruits de voisinage, mais assez faible pour ne pas gêner l'intelligibilité à l'intérieur des locaux.*

2 Aides publiques pour l'isolation acoustique

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 30 décembre 1987, relatif à la nature des travaux pouvant être financés par la subvention à l'amélioration des logements locatifs sociaux, *JO* du 16 janvier 1988.
- Arrêté du 16 février 1990, relatif à la nature des travaux pouvant être financés par la prime à l'amélioration de l'habitat, *JO* du 17 février 1990.
- Arrêté du 14 décembre 1994, modifié par l'arrêté du 15 mai 1997 et le décret n° 99-457 du 1er juin 1999, relatif au plafond du montant des prestations à prendre en considération pour les locaux affectés en tout ou partie au logement en fonction des caractéristiques du logement et de la zone du plan de gêne où il est situé, *JO* du 23 décembre 1994, du 3 juin 1997 et du 4 juin 1999.
- Arrêté du 3 mai 2002, pris pour l'application du décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 relatif aux subventions accordées par l'état concernant les opérations d'isolation acoustique des points noirs du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux, *JO* du 5 mai 2002.
- Circulaire du 23 mai 2002, relative au financement des opérations d'insonorisation des logements privés et des locaux d'enseignement, de soin, de santé et d'action sociale, non publiée au *JO*.
- Instruction du 4 octobre 2010 relative aux aides de l'Anah octroyées aux propriétaires occupants, aux propriétaires bailleurs, et à certains autres bénéficiaires à compter du 1er janvier 2011, *BOMEEDDM* n° 2010/21 du 25 novembre 2010.
- Délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 du conseil d'administration de l'Agence nationale de l'habitat relative à l'adaptation de la liste des travaux recevables, *BOMEDDTL* n° 2010/23 du 25 décembre 2010.

DOCUMENTATION

- *Les aides de l'Anah – Le guide établi au 1er janvier 2011*, Agence nationale de l'habitat, décembre 2010.

SITE INTERNET

www.anah.fr : site de l'Agence nationale de l'habitat où sont consultables ses aides.

Différentes aides peuvent être obtenues, telles que :
- la subvention à l'amélioration des logements locatifs sociaux (arrêté du 30 décembre 1987) ;
- la prime à l'amélioration de l'habitat pour des travaux d'isolation phonique de logements de travailleurs manuels appelés à travailler la nuit (arrêté du 16 février 1990) ;
- l'aide financière des exploitants des aérodromes aux riverains (art. R. 571.85 et suivant du Code de l'environnement, applicable aux logements autres que les hôtels existants à la date de publication du plan de gêne sonore d'un aéroport, et arrêté du 14 décembre 1994, modifié) ;
- les subventions accordées par l'État concernant les opérations d'isolation acoustique des points noirs du bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux (art. D. 571-53 et suivants du Code de l'environnement et arrêté du 3 mai 2002, applicables aux locaux d'habitation du parc privé ainsi qu'aux locaux d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale recensés par le préfet). Les modalités de mise en œuvre de ces subventions sont précisées par la circulaire du 23 mai 2002 modifiée, qui répertorie également les points faibles acoustiques généralement rencontrés dans les locaux soumis au bruit des transports terrestres ainsi que les solutions techniques pouvant être préconisées ;
- les subventions que l'Anah accorde, selon les règles définies par l'instruction du 4 octobre 2010, pour des travaux d'isolation acoustique dont la liste est annexée à la délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 (amélioration de l'isolation acoustique des sols, plafonds et parois opaques donnant sur l'extérieur ou séparatives entre logements ou logements et parties communes et des matériels bruyants, ainsi que l'installation de climatisation ou rafraîchissement permettant d'améliorer le confort acoustique).

REMARQUES

Ce dispositif de subvention est détaillé dans le guide des aides de l'Anah, consultable sur le site Internet de l'Anah.

V.112.3 Règles spécifiques à certains départements d'outre-mer

1 Dispositions générales

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 17 avril 2009, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion, *JO* du 19 avril 2009.

Dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion, le Code de la construction et de l'habitation (art. R. 162-3) impose de limiter les bruits à l'intérieur des bâtiments d'habitation nouveaux et parties nouvelles de bâtiments d'habitation :
- par une isolation acoustique entre différentes parties de ces locaux et par limitation des bruits des équipements ;
- s'il y a lieu, par un isolement acoustique contre les bruits des infrastructures de transport terrestre classées dans les trois premières catégories (voir art. V.110.3/5) et par un isolement acoustique au voisinage des aéroports.

2 Protection contre les bruits intérieurs au bâtiment

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 17 avril 2009, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion, *JO* du 19 avril 2009.

■ **Protection contre les bruits aériens.** Les dispositions applicables sont définies aux articles 3 et suivants de l'arrêté du 17 avril 2009 (tab. V.112.3-1).

■ **Bruits des équipements.** Le niveau de pression acoustique standardisé, L_{nAT}, du bruit engendré par les équipements doit être inférieur aux valeurs fixées par les articles 7 et suivants de l'arrêté du 17 avril 2009 (tab. V.112.3-2).

■ **Réseaux d'évacuation.** Ils sont soumis aux prescriptions de l'article 9 de l'arrêté du 17 avril 2009 qui stipule notamment :
• que sont interdits :
- le passage dans les pièces principales et les cuisines des eaux-vannes et des eaux pluviales,
- le passage dans les pièces principales des eaux usées ;

Tab. V.112.3-1. Protection contre les bruits aériens (source : d'après l'arrêté du 17 avril 2009, art. 3 et suivants).

Éléments de construction	3 solutions		
Parois verticales séparatives			
– Entre logements différents, sauf parois des dépendances – Entre une circulation commune intérieure et une pièce principale ou une cuisine ou une salle d'eau	Mur simple de masse ⩾ 350 kg/m²	Deux parois de masse ⩾ 200 kg/m² chacune, séparées par un joint de dilatation	Parois présentant un indice d'affaiblissement acoustique pondéré Rw + C ⩾ 54 dB
– Entre les pièces principales, une cuisine ou une salle d'eau d'un logement et un local d'activité ou les dépendances d'un autre logement.	Mur simple de masse ⩾ 400 kg/m²		Parois présentant un Rw + C ⩾ 57 dB
Portes palières sur circulations communes intérieures fermées	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré Rw + C ⩾ 28 dB		
Circulations verticales			
– À l'intérieur des logements	Désolidarisées de la structure et des parois séparatives horizontales et verticales	–	Désolidarisées de la structure et des parois séparatives horizontales et verticales
– Communes	– Désolidarisées de la structure et des parois séparatives horizontales et verticales – ou parois séparatives (solidaires ou non désolidarisées) entre ces circulations et tout logement de masse ⩾ 450 kg/m²		
Parois horizontales séparatives			
– Entre logements différents (sauf garages individuels)	– Masse ⩾ 450 kg/m² – ou masse ⩾ 400 kg/m² et réduction du niveau de bruit de choc pondéré ΔLw ⩾ 9 dB apportée par un revêtement de sol ; – ou constitué d'éléments présentant un isolement aux bruits aériens et une réduction du niveau de bruit de choc pondéré au moins équivalents		– Masse ⩾ 450 kg/m² – ou éléments présentant un isolement aux bruits aériens et une réduction du niveau de bruit de choc pondéré au moins équivalents
– Entre logements et local d'activité ou garage individuel ou circulations horizontales communes.	– Masse ⩾ 450 kg/m² – ou constitué d'éléments présentant un isolement aux bruits aériens et une réduction du niveau de bruit de choc pondéré au moins équivalents		
– Entre logements et combles	Rw + C ⩾ 35 dB sauf si les parois séparant deux logements sont prolongées sur toute la hauteur des combles		
Distance entre baies			
– sans vision de l'une sur l'autre	1,50 m horizontalement et 1,20 m verticalement		
– avec vision d'une baie sur l'autre	5 m		

Tab. V.112.3-2. Bruits d'équipement (source : d'après l'arrêté du 17 avril 2009, art. 3 et suivants).

Équipement	Niveau de pression acoustique standardisé maximum L_{nAT}	
	Pièces concernées	(dB)A
Appareil individuel de chauffage ou de climatisation	– Pièces principales du logement	35
	– Cuisine du logement.	50
	– Pièce principale sur laquelle donne une cuisine ouverte	40
Ventilation mécanique contrôlée	– Pièces principales et cuisine du logement – Pièces principales et cuisines des autres logements	35
Équipement collectif	– Pièces principales et cuisine de chaque logement	

• qu'un réseau d'eaux usées traversant une cuisine ouverte sur une pièce principale nécessite une mise sous gaine présentant un isolement acoustique suffisant (Rw + C ⩾ 30 dB ou masse surfacique m ⩾ 40 kg/m²).

3 Isolement acoustique minimal contre les bruits extérieurs

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Code de l'urbanisme.
– Arrêté du 30 mai 1996, modifié par l'arrêté du 17 avril 2009, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996 et du 19 avril 2009.
– Arrêté du 17 avril 2009, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion, *JO* du 19 avril 2009.

■ **Bruit des transports terrestres.** Les pièces principales et les cuisines des logements à construire dans un secteur de nuisance d'infrastructures de transports terrestres classées en catégorie 1, 2 ou 3 doivent présenter un isolement acoustique minimal contre les bruits extérieurs.

Cet isolement est déterminé de manière forfaitaire par une méthode simplifiée dont les modalités sont définies à l'article 11 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.

Arrêté du 30 mai 1996

Art. 11. Selon la méthode forfaitaire, la valeur d'isolement acoustique minimal des pièces principales et cuisines des logements contre les bruits extérieurs est déterminée de la façon suivante.

On distingue deux situations : celle où le bâtiment est construit dans une rue en U, celle où le bâtiment est construit en tissu ouvert.

Les notions de rues en U et de tissu ouvert sont définies dans la norme NF S 31-130.

A. – Dans les rues en U

Le tableau suivant [tab. V.112.3-3] donne la valeur minimale en décibel, de l'isolement standardisé pondéré pour un bruit de trafic, $D_{nT,A,tr}$, en fonction de la catégorie de l'infrastructure, pour les pièces directement exposées au bruit des transports terrestres :

Tab. V.112.3-3. Rues en U – Isolement minimal des pièces principales et cuisines (source : arrêté du 30 mai 1996 modifié, art. 11).

Catégorie	Isolement standardisé pondéré pour un bruit de trafic $D_{nT,a,tr}$ minimal (dB)
1	40
2	37
3	33
4	Sans objet
5	

Ces valeurs sont diminuées :
– en effectuant un décalage d'une classe d'isolement pour les façades latérales ;
– en effectuant un décalage de deux classes d'isolement pour les façades arrière.

B. – En tissu ouvert

Le tableau suivant [tab. V.112.3-4] donne, par catégorie d'infrastructure, la valeur minimale de l'isolement standardisé pondéré pour un bruit de trafic, $D_{nT,A,tr}$, des pièces en fonction de la distance entre le bâtiment à construire et :
– pour les infrastructures routières, le bord extérieur de la chaussée la plus proche ;
– pour les infrastructures ferroviaires, le bord du rail extérieur de la voie la plus proche.

Les valeurs du tableau tiennent compte de l'influence de conditions météorologiques standard.

Ces valeurs peuvent être diminuées de façon à prendre en compte l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure, la présence d'obstacles tels qu'un écran ou un bâtiment entre l'infrastructure et la façade pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement, conformément aux indications du tableau suivant [tab. V.112.3-5] :

Lorsque la valeur obtenue après correction est inférieure à 33 dB, il n'est pas requis de valeur minimale pour l'isolement.

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

Si la plus élevée des valeurs d'isolement obtenues est supérieure de plus de 3 dB aux autres, c'est cette valeur qui sera prescrite pour la façade concernée. Dans le cas contraire, la valeur d'isolement prescrite est égale à la plus élevée des valeurs obtenues pour chaque infrastructure, augmentée de 3 dB.

Tab. V.112.3-4. Tissu ouvert – Valeur minimale (en dB) de l'isolement standardisé pondéré des pièces en fonction de la distance entre le bâtiment à construire et les infrastructures routières et ferroviaires (source : arrêté du 30 mai 1996 modifié, art. 11).

Catégorie d'infrastructure	Distance (m)												
	0 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 65	65 – 80	80 – 100	100 – 125	125 – 160	160 – 200
1	40	40	39	38	37	36	35	34	33				
2	37	37	36	35	34	33							
3	33	33											
4													
5													

Lorsqu'on se situe en tissu ouvert, l'application de la réglementation peut consister à respecter :
– soit la valeur d'isolement acoustique minimal directement issue du calcul précédent ;
– soit la classe d'isolement 33, 37 ou 40 dB, en prenant, parmi ces valeurs, la limite immédiatement supérieure à la valeur calculée selon la méthode précédente.

REMARQUE *Le maître d'ouvrage peut également faire une évaluation plus précise de l'isolement selon les modalités fixées à l'article 13 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.*

■ **Bruit autour des aérodromes.** Pour les habitations exceptionnellement admises en zone C (voir article V.112.1/5), l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ des pièces principales et des cuisines vis-à-vis des bruits extérieurs doit être égal à 35 dB.

Tab. V.112.3-5. Correction applicable (en dB) à la valeur minimale de l'isolement standardisé pondéré donnée par le tableau V.112.3-4 (source : arrêté du 30 mai 1996 modifié, art. 11).

Situation	Description	Correction (dB)
Façade en vue directe	Depuis la façade, on voit directement la totalité de l'infrastructure, sans obstacles qui la masquent.	Pas de correction
Façade protégée ou partiellement protégée par des bâtiments	Entre la façade concernée et la source de bruit (l'infrastructure), il existe des bâtiments qui masquent le bruit :	
	– en partie seulement (le bruit peut se propager par des trouées assez larges entre les bâtiments) ;	3
	– en formant une protection presque complète, ne laissant que de rares trouées pour la propagation du bruit.	6
Portion de façade masquée (cf. note 1) par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur comprise entre 2 et 4 mètres :	
	– à une distance (cf. note 2) inférieure à 150 mètres ;	6
	– à une distance (cf. note 2) supérieure à 150 mètres.	3
	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur supérieure à 4 mètres :	
	– à une distance (cf. note 2) inférieure à 150 mètres ;	9
	– à une distance (cf. note 2) supérieure à 150 mètres.	6
Façade en vue indirecte d'un bâtiment	La façade bénéficie de la protection du bâtiment lui-même :	
	– façade latérale (cf. note 3) ;	3
	– façade arrière.	9

Note 1. Une portion de façade est dite masquée par un écran lorsqu'on ne voit pas l'infrastructure depuis cette portion de façade.
Note 2. Cette distance est mesurée entre l'écran et la façade.
Note 3. Dans le cas d'une façade latérale d'un bâtiment protégé par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel, on peut cumuler les corrections correspondantes.

V.114 RÉGLEMENTATION ACOUSTIQUE DES BÂTIMENTS AUTRES QUE D'HABITATION

V.114.1 Textes de référence

1 Textes généraux

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de l'urbanisme.
- Décret n° 99-457 du 1er juin 1999, relatif aux modalités de contribution de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie aux dépenses engagées par les riverains des aérodromes en vue l'atténuation des nuisances sonores, *JO* du 4 juin 1999.
- Arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996.
- Circulaire du 19 janvier 1988, relative à l'urbanisme au voisinage des aérodromes, *JO* du 2 mars 1988.
- Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
- Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
- Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
- Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

■ **Code de la construction et de l'habitation.** La base de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation est contenue dans le Code de la construction et de l'habitation, aux articles suivants :
- L. 111-11-1 et L. 111-11-2, relatifs respectivement aux constructions neuves et aux travaux dans des ouvrages existants, et introduits par la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 modifiée ;
- R. 111-23-1 à R. 111-23-3, introduits par le décret d'application n° 95-20 du 9 janvier 1995.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-23-1. Les dispositions de la présente section s'appliquent aux bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiments existants relevant de tout établissement d'enseignement, de santé, de soins, d'action sociale, de loisir et de sport ainsi qu'aux hôtels et établissements d'hébergement à caractère touristique.

Art. R. 111-23-2. Les bâtiments auxquels s'appliquent les dispositions de la présente section sont construits et aménagés de telle sorte que soient limités les bruits à l'intérieur des locaux, par une isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur et entre locaux, par la recherche des conditions d'absorption acoustique et par la limitation des bruits engendrés par les équipements des bâtiments.
Des arrêtés conjoints des ministres chargés de la construction, de l'environnement, de l'intérieur et, selon les cas, des autres ministères intéressés, pris après consultation du Conseil national du bruit, fixent, pour les différentes catégories de locaux et en fonction de leur utilisation, les seuils et les exigences techniques, applicables à la construction et à l'aménagement, permettant d'atteindre les objectifs définis à l'alinéa 1er du présent article.

■ **Réglementation par arrêté.** Le Code de la construction et de l'habitation prévoit ainsi que les caractéristiques acoustiques des bâtiments définis à l'article R. 111-23-1 seront imposées par arrêté.

À ce jour, seules les réglementations relatives aux établissements d'enseignement, aux établissements de santé et aux hôtels ont été publiés par des arrêtés en date du 25 avril 2003.

■ **Circulaire d'application.** La circulaire d'application de ces trois arrêtés, également datée du 25 avril 2003, apporte des précisons sur leur interprétation, notamment dans les domaines suivants :
- définitions et calculs des indices d'évaluation utilisés pour exprimer les exigences acoustiques ;
- méthodes de mesures et interprétation des résultats, avec une tolérance de 3 dB pour les bruits aériens et les bruits de choc, et de 3 dB(A) pour les bruits d'équipement ;
- champ d'application (bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments existants).

2 Textes spécifiques

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de l'environnement.
- Code de l'urbanisme.
- Code du travail.
- Directive 2003/10/CE du 6 février 2003, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit), *JOUE* du 15 février 2003.
- Arrêté du 30 août 1990, pris en application de l'article R. 235-11 du Code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail, *JO* du 27 septembre 1990.
- Arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996.
- Arrêté du 15 décembre 1998, pris en application du décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse, *JO* du 16 décembre 1998.
- Circulaire du 19 janvier 1988, relative à l'urbanisme au voisinage des aérodromes, *JO* du 2 mars 1988.
- Circulaire du 15 décembre 1998, relative aux conditions de mise en œuvre du décret relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, *BOMATE* du 25 mars 1999.
- NF P 90-207 (indice de classement : P 90-207) : Salles sportives – Acoustique.

Certains types de locaux sont en outre soumis à des prescriptions particulières :
- locaux de travail (Code du travail, arrêté du 30 août 1990) ;
- établissements recevant du public et diffusant de la musique amplifiée (Code de l'environnement, arrêté et circulaire du 15 décembre 1998) ;
- salles sportives (NF P 90-207).

Enfin, certaines des dispositions du Code de l'urbanisme et de la circulaire du 19 janvier 1988, concernant les zones exposées aux bruits des transports aériens, sont applicables à des bâtiments autres que d'habitation.

V.114.2 Locaux d'enseignement

1 Domaine et conditions d'application de la réglementation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

■ **Bâtiments concernés.** Les dispositions de l'arrêté du 25 avril 2003 concernent les établissements définis à l'article premier.

Arrêté du 25 avril 2003

Art. 1er. [...] On entend par établissement d'enseignement les écoles maternelles, les écoles élémentaires, les collèges, les lycées, les établissements régionaux d'enseignement adapté, les universités et établissements d'enseignement supérieur, général, technique ou professionnel, publics ou privés.
Les logements de l'établissement sont soumis à la réglementation concernant les bâtiments à usage d'habitation, au regard de laquelle les autres locaux de l'établissement d'enseignement sont considérés comme des locaux d'activité.

REMARQUE *La circulaire du 25 avril 2003 précise que :*
– les écoles de musique et les conservatoires n'entrent pas dans le champ d'application de l'arrêté, en raison de leurs contraintes acoustiques très particulières ;
– les internats sont traités par un texte spécifique.

■ **Conditions générales.** Les limites énoncées ci-dessous, relatives à l'isolement aux bruits aériens, bruits d'impact, bruits d'équipement et bruits extérieurs, s'entendent pour des locaux ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 s à toutes les fréquences (arrêté du 25 avril 2003, art. 9).

2 Isolement aux bruits aériens

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 10 février 2004, relative à la mise en œuvre du plan national de lutte contre le bruit – Réhabilitation acoustique des établissements recevant des jeunes enfants, MEDD.

Les valeurs minimales d'isolement acoustique sont indiquées à l'article 2 de l'arrêté du 25 avril 2003.

Arrêté du 25 avril 2003

Art. 2. Pour les établissements d'enseignement autres que les écoles maternelles, l'isolement acoustique standardisé aux bruits aériens $D_{nT,A}$ entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs (exprimées en décibels) indiquées dans le tableau [tab. V.114.2-1] :

Les internats relèvent d'une réglementation spécifique.
Pour les écoles maternelles, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs (exprimées en décibels) indiquées dans le tableau [tab. V.114.2-2].

REMARQUE *La circulaire du 10 février 2004 prévoit l'attribution, pendant cinq ans et sous certaines conditions, de subventions pour les travaux visant à ramener à moins de 70 dB le niveau sonore dans les cantines scolaires, les crèches, les salles de repos des écoles maternelles et les salles de sport utilisées par les scolaires.*

3 Isolement aux bruits d'impact

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

La valeur maximale du niveau de pression acoustique des bruits d'impact perçus dans les locaux de réception est fixée à l'article 3 de l'arrêté.

Arrêté du 25 avril 2003

Art. 3. La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sols, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{n,Tw}$ du bruit perçu dans les locaux de réception énumérés dans les tableaux de l'article 2 [tab. V.114.2-1 et tab. V.114.2-2] ne dépasse pas 60 dB lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.
Si les chocs sont produits dans un atelier bruyant, une salle de sports, les valeurs de niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{n,Tw}$, doivent être inférieures à 45 dB dans les locaux de réception visés ci-dessus.

Tab. V.114.2-1. Valeurs d'isolement acoustique standardisé aux bruits aériens pour les établissements d'enseignement autres que les écoles maternelles (source : arrêté du 25 avril 2003, art. 2).

Local de réception	Local d'émission						
	Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration	Local médical, infirmerie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunions, sanitaires	Cage d'escalier	Circulation horizontale, vestiaire fermé	Salle de musique, salle polyvalente, salle de sports	Salle de restauration	Atelier bruyant (au sens de l'article 8 du présent arrêté)
Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle de réunions, salle des professeurs, atelier peu bruyant	43 (1)	50	43	30	53	53	55
Local médical, infirmerie	43 (1)	50	43	40	53	53	55
Salle polyvalente	40	50	43	30	50	50	50
Salle de restauration	40	50 (2)	43	30	50		55

(1) Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou de plusieurs portes de communication.
(2) À l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

Si les chocs sont produits dans une salle d'exercice d'une école maternelle, les valeurs de niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{n,Tw}$, doivent être inférieures à 55 dB dans les salles de repos non affectées à la salle d'exercice.

4 Isolement aux bruits d'équipement

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

Les niveaux de pression acoustique normalisés engendrés par un équipement du bâtiment ne doivent pas dépasser les valeurs définies à l'article 4 de l'arrêté du 25 avril 2003.

Arrêté du 25 avril 2003

Art. 4. La valeur du niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré dans les bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, infirmeries et salles de repos, les salles de musique par un équipement du bâtiment ne doit pas dépasser 33 dB(A) si l'équipement fonctionne de manière continue et 38 dB(A) s'il fonctionne de manière intermittente.

Ces niveaux sont portés à 38 dB(A) et 43 dB(A) respectivement pour tous les autres locaux de réception visés à l'article 2 [tab. V.114.2-1 et tab. V.114.2-2].

5 Durées de réverbération

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 30 août 1990, pris en application de l'article R. 235-11 du Code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail, *JO* du 27 septembre 1990.
– Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 10 février 2004, relative à la mise en œuvre du plan national de lutte contre le bruit – Réhabilitation acoustique des établissements recevant des jeunes enfants, MEDD.

Les valeurs des durées de réverbération à respecter dans les locaux sont indiquées à l'article 5 de l'arrêté du 25 avril 2003 (tab. V.114.2-3). Exprimées en secondes, elles correspondent à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 500 Hz, 1 000 Hz et 2 000 Hz, et s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

Tab. V.114.2-2. Valeurs d'isolement acoustique standardisé aux bruits aériens pour les écoles maternelles (source : arrêté du 25 avril 2003, art. 2).

Local de réception	Local d'émission					
	Salle de repos	*Salle d'exercice ou local d'enseignement (5)*	*Administration*	*Local médical, infirmerie*	*Espace d'activités, salle d'évolution, salle de jeux, local de rassemblement fermé, salle d'accueil, salle de réunions, sanitaires (4), salle de restauration, cuisine, office*	*Circulation horizontale, vestiaire*
Salle de repos	43 (1)	50 (2)	50	50	55	35 (3)
Local d'enseignement, salle d'exercice	50 (2)	43	43	50	53	30 (3)
Administration, salle des professeurs	43	43	43	50	53	30
Local médical, infirmerie	50	50	43	43	53	40

(1) Un isolement de 40 dB est admis en cas de porte de communication, de 25 dB si la porte est anti-pince-doigts.
(2) Si la salle de repos n'est pas affectée à la salle d'exercice. En cas de salle de repos affectée à une salle d'exercice, un isolement de 25 dB est admis.
(3) Un isolement de 25 dB est admis en présence de porte anti-pince-doigts.
(4) Dans le cas de sanitaires affectés à un local, il n'est pas exigé d'isolement minimal.
(5) Notamment dans le cas d'un autre établissement d'enseignement voisin d'une école maternelle.

Tab. V.114.2-3. Durée de réverbération moyenne (source : d'après l'arrêté du 25 avril 2003, art. 5, et la circulaire du 25 avril 2003, art. 4).

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne (exprimée en secondes)
Salle de repos, d'exercice ou de jeux des écoles maternelles Local d'enseignement ; de musique ; d'études ; d'activités pratiques ; salle de restauration et salle polyvalente de volume $\leqslant$ 250 m³. Local médical ou social, infirmerie ; sanitaire ; administration ; foyer ; salle de réunion ; bibliothèque ; centre de documentation et d'information.	$0{,}4 \leqslant Tr \leqslant 0{,}8$ s
Local d'enseignement, de musique, d'études ou d'activités pratiques d'un volume > 250 m³, sauf atelier bruyant (3).	$0{,}6 \leqslant Tr \leqslant 1{,}2$ s
Salle de restauration d'un volume > 250 m³.	$Tr \leqslant 1{,}2$ s
Salle polyvalente d'un volume > 250 m³ (1).	$0{,}6 \leqslant Tr \leqslant 1{,}2$ s et étude particulière obligatoire (2)
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume > 250 m³.	$Tr \leqslant 1{,}2$ s si 250 m³ < V $\leqslant$ 512 m³ $Tr \leqslant 1{,}5 \sqrt[3]{V}$ s si V > 512 m³
Salle de sports.	Définie par arrêté particulier (à paraître)

(1) En cas d'usage de la salle de restaurant comme salle polyvalente, les valeurs à prendre en compte sont celles données pour la salle de restauration.
(2) L'étude particulière est destinée à définir le traitement acoustique de la salle permettant d'avoir une bonne intelligibilité de la parole directe, en tout point du local, sans support de sonorisation.
(3) L'article 8 de l'arrêté du 25 avril 2003 précise que les ateliers bruyants sont caractérisés par un niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, défini par la norme NF S 31-084, supérieur à 85 dB(A) au sens de l'article R. 235-11 du Code du travail. Ces locaux devront être conformes aux prescriptions de l'arrêté du 30 août 1990 pris pour l'application de l'article R. 235-11 du Code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail (point article V.114.5/1). Les résultats prévisionnels devront être justifiés par une étude spécifique aux locaux.

REMARQUE *La circulaire du 10 février 2004 prévoit l'attribution, pendant cinq ans et sous certaines conditions, de subventions pour les travaux visant à ramener à moins de 1,2 s le temps de réverbération dans les cantines scolaires, les crèches, les salles de repos des écoles maternelles et les salles de sport utilisées par les scolaires.*

6 Aire d'absorption équivalente des circulations

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

L'aire d'absorption équivalente (article V.110.2/9) des revêtements absorbants disposés dans les circulations horizontales et halls dont le volume est inférieur à 250 m³ et dans les préaux doit représenter au moins la moitié de la surface au sol des locaux considérés.

REMARQUES

1. L'indice d'évaluation de l'absorption, α_w, des surfaces à l'air libre des circulations horizontales, halls et préaux, est pris égal à 0,8.
2. Les escaliers encloisonnés et les ascenseurs ne sont pas concernés par ces dispositions.

7 Isolement aux bruits extérieurs

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 99-457 du 1er juin 1999, relatif aux modalités de contribution de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie aux dépenses engagées par les riverains des aérodromes en vue l'atténuation des nuisances sonores, *JO* du 4 juin 1999.
– Arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996.
– Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

L'isolement acoustique des locaux vis-à-vis des bruits extérieurs est défini à l'article 7 de l'arrêté du 25 avril 2003. Ces exigences, exposées ci-dessous, ne sont applicables qu'aux locaux de réception cités dans l'article 2.

■ **Isolement aux bruits des transports terrestres.** L'isolement requis est le même que celui imposé aux bâtiments d'habitation par la nouvelle réglementation acoustique (arrêté du 30 mai 1996 ; article V.112.1/6). Cet isolement ne peut en aucun cas être inférieur à 30 dB.

■ **Isolement aux bruits des transports aériens.** L'isolement des locaux situés dans les zones définies par le plan d'exposition au bruit d'un aérodrome est le suivant :
– en zone A : 47 dB(A) ;
– en zone B : 40 dB(A) ;
– en zone C : 35 dB(A).
Les établissements existants à la date de publication du plan de gêne sonore d'un aéroport peuvent bénéficier d'une aide de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), en application du décret n° 99-457 du 1er juin 1999.

V.114.3 Établissements de santé

1 Domaine et conditions d'application de la réglementation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

■ **Bâtiments concernés.** L'article 1er de l'arrêté du 25 avril 2003 précise que ses dispositions s'appliquent aux bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments des établissements de santé régis par le livre Ier de la partie VI du Code de la santé publique.

■ **Conditions générales.** Les limites énoncées ci-dessous, relatives à l'isolement aux bruits aériens, bruits d'impact, bruits d'équipement et bruits extérieurs, s'entendent pour des locaux ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 s à toutes les fréquences (arrêté du 25 avril 2003, article 8).

2 Isolement aux bruits aériens

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

Les valeurs minimales d'isolement acoustique sont indiquées à l'article 2 de l'arrêté du 25 avril 2003.

Arrêté du 25 avril 2003

Art. 2. L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A}$, exprimé en dB, entre les différents types de locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après [tab. V.114.3-1].
La porte entre les cabines de déshabillage et les cabinets de consultation devra avoir un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_A = R_w + C$ supérieur ou égal à 35 dB.

REMARQUE *La circulaire du 25 avril 2003 précise que la nécessaire confidentialité des conversations entre une salle d'attente et une salle de consultation peut être obtenue en visant la performance suivante :*
valeur en dB du $D_{nT,A}$ + valeur en dB(A) du L_{nAT} > 80 dB,
où :
– $D_{nT,A}$ est l'isolement standardisé à atteindre entre la salle de consultation et la salle d'attente ;
– L_{nAT} est le niveau de bruit ambiant dans la salle d'attente. Ce niveau de bruit ambiant, généralement dû au fonctionnement des équipements, peut être artificiellement augmenté afin de diminuer la valeur de l'isolement à obtenir.

3 Isolement aux bruits d'impact

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

La valeur maximale du niveau de pression acoustique des bruits d'impact perçus dans les locaux de réception est fixée à l'article 3 de l'arrêté.

Tab. V.114.3-1. Valeurs d'isolement acoustique standardisé aux bruits aériens (source : arrêté du 25 avril 2003, art. 2).

Réception	Émission				
	Locaux d'hébergement et de soins	Salles d'examens et de consultations, bureaux médicaux et soignants, salles d'attente	Salles d'opérations, d'obstétrique et salles de travail	Circulations internes	Autres locaux
Salles d'opérations, d'obstétrique et salles de travail.	47	47	47	32	47
Locaux d'hébergement et de soins, salles d'examen et de consultation, salle d'attente (1), bureaux médicaux et soignants, autres locaux où peuvent être présents les malades.	42	42	47	27	42
(1) Hors salles d'attente des services d'urgence.					

Arrêté du 25 avril 2003

Art. 3. La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales, doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, du bruit perçu dans un local autre qu'une circulation, un local technique, une cuisine, un sanitaire ou une buanderie ne dépasse pas 60 dB lorsque des chocs sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce local, à l'exception des locaux techniques, par la machine à chocs normalisée.

4 Isolement aux bruits d'équipement

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

Les niveaux de pression acoustique normalisés engendrés par un équipement du bâtiment ne doivent pas dépasser les valeurs définies à l'article 4 de l'arrêté du 25 avril 2003.

Arrêté du 25 avril 2003

Art. 4. Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT}, du bruit engendré dans un local d'hébergement par un équipement du bâtiment extérieur à ce local ne doit pas dépasser 30 dB(A) en général et 35 dB(A) pour les équipements hydrauliques et sanitaires des locaux d'hébergement voisins.
Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT}, du bruit transmis par le fonctionnement d'un équipement collectif du bâtiment ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :
– dans les salles d'examens et de consultations, les bureaux médicaux et soignants, les salles d'attente : 35 dB(A) ;
– dans les locaux de soins : 40 dB(A) ;
– dans les salles d'opérations, d'obstétrique et les salles de travail : 40 dB(A).

REMARQUE *Dans les salles d'opération, les installations de traitement de l'air nécessitent des taux de renouvellement d'air neuf importants, et génèrent un niveau de pression acoustique normalisée L_{nAT} proche de 48 dB(A). La circulaire du 25 avril 2003 précise que ces installations sont à considérer comme des équipements individuels, non soumis à la limitation de 40 dB(A).*

5 Durées de réverbération

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

Les valeurs des durées de réverbération à respecter dans les locaux sont indiquées à l'article 5 de l'arrêté du 25 avril 2003 (tab. V.114.3-2). Exprimées en secondes, elles correspondent à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 500 Hz, 1 000 Hz, et 2 000 Hz, et s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

Tab. V.114.3-2. Durée de réverbération moyenne (source : d'après l'arrêté du 25 avril 2003, art. 5).

Volume des locaux (V)	Nature des locaux	Durée de réverbération moyenne (en secondes)
$V \leqslant 250$ m³	Salle de restauration.	$Tr \leqslant 0{,}8$ s
	Salle de repos du personnel.	$Tr \leqslant 0{,}5$ s
	Local public d'accueil	$Tr \leqslant 1{,}2$ s
	Local d'hébergement ou de soins, salles d'examen et de consultations, bureaux médicaux et soignants.	$Tr \leqslant 0{,}8$ s
250 m³ < $V \leqslant 512$ m³	Local et circulation accessible au public (à l'exception des circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et de soins).	$Tr \leqslant 1{,}2$ s
$V > 512$ m³		$Tr \leqslant 1{,}5\sqrt[3]{V} \geqslant$ s

6 Aire d'absorption équivalente des circulations

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

L'aire d'absorption équivalente (article V.110.2/9) des revêtements absorbants disposés dans les circulations communes intérieures des secteurs d'hébergement et de soins doit représenter au moins le tiers de la surface au sol de ces circulations (arrêté du 25 avril 2003, art. 6).

7 Isolement aux bruits extérieurs

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996.
– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

L'article 7 de l'arrêté du 25 avril 2003 dispose que l'isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur, $D_{nT,A,tr}$, des locaux d'hébergement et de soins vis-à-vis des bruits extérieurs ne doit pas être inférieur à 30 dB.

■ **Isolement aux bruits des transports terrestres.** En outre, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ des locaux d'hébergement et de soins vis-à-vis des bruits des

infrastructures de transports terrestres est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitation (arrêté du 30 mai 1996 ; article V.112.1/6).

■ **Isolement aux bruits des transports aériens.** Dans les zones définies par le plan d'exposition aux bruits des aérodromes, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ des locaux d'hébergement et de soins est le suivant :
- en zone A : 47 dB ;
- en zone B : 40 dB ;
- en zone C : 35 dB.

V.114.4 Hôtels

1 Domaine et conditions d'application de la réglementation

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
- Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

■ **Bâtiments concernés.** L'article 1er de l'arrêté du 25 avril 2003 précise que ses dispositions s'appliquent aux bâtiments neufs et parties nouvelles des hôtels, classés ou non dans la catégorie dite de tourisme, à l'exception des résidences classées « de tourisme » et autres hébergements touristiques assimilables à des logements.

REMARQUE *Les résidences classées « de tourisme » et autres hébergements touristiques assimilables à des logements sont soumis à la réglementation concernant les bâtiments à usage d'habitation, au regard de laquelle les locaux collectifs de la résidence sont considérés comme des locaux d'activité (articles V.112.1/1 et s.).*

■ **Conditions générales.** Les limites énoncées ci-dessous, relatives à l'isolement aux bruits aériens, bruits d'impact, bruits d'équipement et bruits extérieurs, s'entendent pour des locaux ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 s à toutes les fréquences (arrêté du 25 avril 2003, art 7).

2 Isolement aux bruits aériens

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 15 décembre 1998, pris en application du décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse, *JO* du 16 décembre 1998.
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
- Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées à l'article 2 de l'arrêté du 25 avril 2003 (tab. V.114.4-1).

Tab. V.114.4-1. Valeurs d'isolement acoustique standardisé aux bruits aériens (source : d'après l'arrêté du 25 avril 2003, art. 2).

Local de réception	Local d'émission	$D_{nT,A}$ (dB)
Chambre	Chambre voisine. Salle de bain d'une autre chambre.	50
	Circulation intérieure.	38
	Bureau. Local de repos du personnel - Vestiaire fermé. Hall de réception. Salle de lecture.	50
	Salle de réunion. Atelier. Bar - Commerce. Cuisine. Garage - Parking. - Zone de livraison fermée. Gymnase - Piscine intérieure. Restaurant. Sanitaire collectif. Salle de TV. Laverie. Local poubelles.	55
	Casino - Salon de réception sans sonorisation. Club de santé. Salle de jeux.	60
	Discothèque. - Salle de danse.	Exigences définies dans l'arrêté du 15 décembre 1998 (article V.114.6/2).
Salle de bains	Chambre voisine. Salle de bains d'une autre chambre.	45
	Circulation intérieure.	38

3 Isolement aux bruits d'impact

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
- Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

La valeur maximale du niveau de pression acoustique des bruits d'impact perçus dans les locaux de réception est fixée à l'article 3 de l'arrêté.

Arrêté du 25 avril 2003

Art. 3. La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales, doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, du bruit perçu dans les chambres ne dépasse pas 60 dB lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs à la chambre considérée et à ses locaux privatifs.

4 Isolement aux bruits d'équipement

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
- Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT}, du bruit engendré dans les chambres par un équipement, collectif ou individuel, du bâtiment ne doit pas dépasser 30 dB(A) (arrêté du 25 avril 2003, art. 4).

Cette valeur est portée à 35 dB(A) lorsque l'équipement est implanté dans la chambre (chauffage, climatisation).

5 Aire d'absorption équivalente des circulations

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

L'aire d'absorption équivalente (article V.110.2/9) des revêtements absorbants disposés dans les circulations horizontales sur lesquelles donnent les chambres doit représenter au moins le tiers de la surface au sol des locaux considérés (arrêté du 25 avril 2003, art. 6).

6 Isolement aux bruits extérieurs

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996.
– Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
– Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.

L'article 5 de l'arrêté du 25 avril 2003 dispose que l'isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur des chambres, $D_{nT,A,tr}$, ne doit pas être inférieur à 30 dB (arrêté du 25 avril 2003, art. 5).
Celui des chambres vis-à-vis des aires de livraison extérieures doit être au minimum de 35 dB.

■ **Isolement aux bruits des transports terrestres.** En outre, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ des chambres vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitation (arrêté du 30 mai 1996 ; article V.112.1/6).

■ **Isolement aux bruits des transports aériens.** Dans les zones définies par le plan d'exposition aux bruits des aérodromes, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ des chambres et salles de bains est le suivant :
– en zone A : 47 dB ;
– en zone B : 40 dB ;
– en zone C : 35 dB.

V.114.5 Locaux de travail

1 Correction acoustique

RÉGLEMENTATION

– Code du travail.
– Arrêté du 30 août 1990, pris en application de l'article R. 235-11 du Code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail, *JO* du 27 septembre 1990.
– Directive 2003/10/CE du 6 février 2003, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit), *JOUE* du 15 février 2003.

■ **Constructions nouvelles.** Pris en application des articles R. 4213-5 et R. 4213-6 (ex R. 235-11) du Code du travail, l'arrêté du 30 août 1990 s'applique à la construction ou à l'aménagement de locaux dans lesquels :
– sont installés des appareils ou machines susceptibles d'exposer les travailleurs à un niveau sonore quotidien supérieur à 85 dB(A) ;
– la réverbération provoquerait une augmentation du niveau d'exposition sonore quotidienne d'un travailleur égale ou supérieure à 3 dB(A).

Code du travail

Art. R. 4213-5. Les locaux dans lesquels doivent être installés des équipements de travail susceptibles d'exposer les travailleurs à un niveau d'exposition sonore quotidienne supérieure à 85 dB(A) sont conçus, construits ou aménagés, compte tenu de l'état des techniques, de façon à :
1° réduire la réverbération du bruit sur les parois de ces locaux lorsque cette réverbération occasionne une augmentation notable du niveau d'exposition des travailleurs ;
2° limiter la propagation du bruit vers les autres locaux occupés par des travailleurs.

Arrêté du 30 août 1990

Art. 2. Les parois des locaux mentionnés à l'article 1er doivent recevoir une correction acoustique telle que la décroissance du niveau sonore par doublement de distance à la source, mesurée dans le local vide de toute machine ou installation de production, atteigne au moins la valeur donnée par la règle suivante :

DL = 2 dB(A)	si $S \leqslant 210$ m² ;
DL = 1,5 log S – 1,5	si $210 < S \leqslant 4\,600$ m² ;
DL = 4 dB(A)	si $S > 4\,600$ m².

S représente la surface au sol du local (en mètres carrés).
DL est exprimée en dB(A).
Lorsque la décroissance du niveau sonore par doublement de distance à la source est mesurée dans le local après installation des machines et appareils de production, la valeur DL qui doit être au moins atteinte est donnée par la règle suivante :

DL = 3 dB(A)	si $S \leqslant 210$ m² ;
DL = 1,5 log S – 0,5	si $210 < S \leqslant 1\,000$ m² ;
DL = 4 dB(A),	si $S > 1\,000$ m².

Ce critère doit être respecté toutes tolérances de mesures incluses.
Ce critère n'est pas appliqué s'il est contradictoire avec les règles d'hygiène particulières appliquées à certains locaux et qui exigent notamment un nettoyage régulier des parois.

REMARQUES

1. Une annexe à l'arrêté donne la méthode de mesurage de la décroissance du niveau sonore par doublement de distance à la source.
2. On peut en outre se reporter aux normes suivantes :
– NF EN ISO 17624 (indice de classement : S 31-169) : Acoustique – Lignes directrices pour la réduction du bruit dans les bureaux et locaux de travail au moyen d'écrans acoustiques ;
– série NF EN ISO 11690 (indices de classement : S 31-600) : Acoustique – Pratique recommandée pour la conception de lieux de travail à bruit réduit contenant des machines ;
– NF EN ISO 11821 (indice de classement : S 31-650) : Acoustique – Mesurage de l'atténuation acoustique in situ d'un écran amovible.

■ **Locaux existants** Les articles R. 4431-1 et suivants du Code du travail traitent de la prévention du risque d'exposition au bruit dans les locaux de travail.
Ils fixent les valeurs limites d'exposition à un niveau d'exposition quotidienne au bruit de 87 dB(A) ou un niveau de pression acoustique de crête de 140 dB(C).

A partir d'un niveau d'exposition quotidienne au bruit de 85 dB(A) ou d'un niveau de pression acoustique de crête de 137 dB(C), ils imposent à l'employeur d'établir et de mettre en œuvre un programme de mesures techniques ou d'organisation du travail visant à réduire l'exposition au bruit, en prenant notamment en considération les moyens techniques permettant une réduction du bruit aérien (réduction du bruit à la source ou correction acoustique du local).

REMARQUE *Les mesures sur lesquelles se fonde la réduction des risques d'exposition au bruit sont énumérées à l'article R. 4434-1.*

V.114.6 Locaux recevant du public et diffusant de la musique amplifiée

1 Domaine d'application

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 15 décembre 1998, pris en application du décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse, *JO* du 16 décembre 1998.
- Circulaire du 15 décembre 1998, relative aux conditions de mise en œuvre du décret relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, *BOMATE* du 25 mars 1999.

La réglementation introduite par les articles R. 571-25 et suivants du Code de l'environnement s'applique aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse. Ce champ d'application est précisé par la circulaire du 15 décembre 1998.

2 Isolement acoustique normalisé

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 15 décembre 1998, pris en application du décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse, *JO* du 16 décembre 1998.
- Circulaire du 15 décembre 1998, relative aux conditions de mise en œuvre du décret relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, *BOMATE* du 25 mars 1999.
- NF S 31-122 (indice de classement : S 31-122) : Acoustique – Prescriptions relatives aux limiteurs de niveau sonore destinés à être utilisés dans les lieux de diffusion de musique amplifiée.

Lorsque le local où s'exerce l'activité est soit contigu, soit situé à l'intérieur de bâtiments comportant des locaux à usage d'habitation, ou destinés à un usage impliquant la présence prolongée de personnes, l'isolement entre le local d'émission et le local de réception doit être tel que l'isolement normalisé D_{nT} par bande d'octave soit supérieur aux valeurs de référence exprimées dans le tableau V.114.6-1.

Cette valeur peut être modifiée en fonction du niveau moyen L_f en exploitation dans chaque bande d'octave, selon la formule ci-dessous :

$D_{nT}(L_f) > D_{nT}(99) + (L_f - 99)$,

où L_f est le niveau moyen sur la bande d'octave centrée sur la fréquence f.

Si le D_{nT} ne peut être calculé dans une ou plusieurs bandes d'octave en raison du bruit résiduel lors des mesurages, l'émergence doit être inférieure à 3 dB dans les octaves normalisées de 125 Hz à 4 000 Hz.

REMARQUE *Si l'isolement normalisé est insuffisant pour respecter ces valeurs maximales d'émergence, la mise en place d'un limiteur de pression acoustique est exigée.*

V.114.7 Salles sportives

1 Textes de références

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- NF P 90-207 (indice de classement : P 90-207) : Salles sportives – Acoustique.

Dans l'attente de la parution d'un arrêté relatif aux caractéristiques acoustiques des établissements de loisirs et de sport, prévu aux articles R. 111-23-1 à R. 111-23-3 du Code de la construction et de l'habitation, il convient de se reporter aux dispositions contenues dans la norme NF P 90-207.

2 Isolement aux bruits aériens entre locaux

RÉGLEMENTATION

- NF P 90-207 (indice de classement : P 90-207) : Salles sportives – Acoustique.

L'isolement normalisé aux bruits aériens entre locaux réservés aux activités sportives doit être supérieur à 30 dB(A).

Pour le logement de gardiennage, il doit être conforme à la réglementation relative à l'habitation (article V.112.1/2).

3 Isolement aux bruits extérieurs

RÉGLEMENTATION

- NF P 90-207 (indice de classement : P 90-207) : Salles sportives – Acoustique.

L'isolement normalisé des locaux réservés aux activités sportives vis-à-vis du bruit de l'espace extérieur doit être supérieur ou égal aux valeurs prescrites par la réglementation relative à l'habitation (article V.112.1/6), diminuées de 10 dB.

Pour le logement de gardiennage, il doit être conforme à la réglementation relative à l'habitation.

Tab. V.114.6-1. Isolement normalisé entre local d'émission et local de réception (source : d'après l'arrêté du 15 décembre 1998, art. 2).

Fréquence centrale de l'octave	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz	4 000 Hz
Niveau de référence de l'émission	99 dB	99 dB	99 dB	99 dB	99 dB	99 dB
Isolement minimal $D_{nT}(99)$	66 dB	75 dB	82 dB	86 dB	89 dB	91 dB

4 Isolement aux bruits d'impact

RÉGLEMENTATION

– NF P 90-207 (indice de classement : P 90-207) : Salles sportives – Acoustique.

L'isolement aux bruits d'impact doit être conforme à la réglementation relative à l'habitation (article V.112.1/4).

5 Durée de réverbération

RÉGLEMENTATION

– NF P 90-207 (indice de classement : P 90-207) : Salles sportives – Acoustique.

La norme fixe en outre la valeur maximale de la durée de réverbération d'une salle sportive en fonction de son volume V (en m^3) comme suit :

$T_0 = 0{,}14\ V^{1/}$ (en secondes).

Une annexe informative fournit la valeur admissible de la décroissance du niveau sonore par doublement de distance à la source :

– 2 à 3 dB(A) pour les locaux de 200 à 500 m^2 au sol ;
– 3 à 4 dB(A) pour les locaux de 500 à 5 000 m^2 ;
– 4 à 5 dB(A) pour les locaux de 5 000 à 20 000 m^2.

6 Niveau de bruit des équipements

RÉGLEMENTATION

– NF P 90-207 (indice de classement : P 90-207) : Salles sportives – Acoustique.

Le niveau de pression acoustique des équipements de chauffage et de climatisation doit être inférieur ou égal à 45 dB(A).

V.120 SECOND ŒUVRE – RÉGLEMENTATION SANITAIRE

V.120.1 Règles d'hygiène

1 Règles générales

RÉGLEMENTATION

- Code de la santé publique.
- Code de l'environnement.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code du travail.
- Arrêté du 5 décembre 2006, modifié par l'arrêté du 27 novembre 2008, relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage, *JO* du 20 décembre 2006 et du 6 décembre 2008.
- Arrêté du 29 mai 1997, relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, *JO* du 1er juin 1997, dernière modification par arrêté du 16 septembre 2004, *JO* du 23 octobre 2004.
- Arrêté du 15 décembre 1998, relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse, *JO* du 16 décembre 1998.
- Circulaire du 9 août 1978, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, dernière modification par circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, *BO* Solidarité Santé n° 99/25 du 21 juin 1999.

■ Évolution des textes et des compétences. Dans sa rédaction ancienne, le Code de la santé publique faisait obligation à chaque préfet d'établir un règlement sanitaire applicable à toutes les communes.
Cette disposition a depuis été modifiée, et l'article L. 1311-1 du Code de la santé publique dispose désormais que des décrets en Conseil d'État fixent les règles générales d'hygiène.

Code de la santé publique

Livre 3. Protection de la santé et de l'environnement

Titre 1. Dispositions générales

Chapitre 1. Règles générales

Art. L. 1311-1. Sans préjudice de l'application de législations spéciales et des pouvoirs reconnus aux autorités locales, des décrets en Conseil d'État, pris après consultation du Haut Conseil de la santé publique et, le cas échéant, du Conseil supérieur de la prévention des risques professionnels, fixent les règles générales d'hygiène et toutes autres mesures propres à préserver la santé de l'homme, notamment en matière :
- de prévention des maladies transmissibles ;
- de salubrité des habitations, des agglomérations et de tous les milieux de vie de l'homme ;
- d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine ;
- d'exercice d'activités non soumises à la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement ;
- d'évacuation, de traitement, d'élimination et d'utilisation des eaux usées et des déchets ;
- de lutte contre les bruits de voisinage et la pollution atmosphérique d'origine domestique ;
- de préparation, distribution, transport et conservation des denrées alimentaires.

■ Cadre supplétif du règlement sanitaire départemental. En application de l'article L. 1311-1 du Code de la santé publique, plusieurs décrets et arrêtés d'application ont été pris, dont :
- les décrets n° 2003-461 du 21 mai 2003 relatif à certaines dispositions réglementaires du Code de la santé publique, n° 2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du Code de la santé publique et n° 2007-49 du 11 janvier 2007 relatif à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, codifiés aux articles R. 1321-1 et suivants du Code de la santé publique ;
- le décret n° 95-408 du 18 avril 1995 relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage et modifiant le Code de la santé publique, qui crée des dispositions désormais codifiées dans les articles R. 1334-30 et suivants du Code de la santé publique (voir article V.110.3/1), et l'arrêté du 5 décembre 2006 modifié relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage ;
- le décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998, codifié aux articles R. 571-25 et suivants du Code de l'environnement, et l'arrêté du 15 décembre 1998 relatifs aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse (voir point clé V.114.6).

Le règlement sanitaire départemental type introduit par la circulaire du 9 août 1978 modifiée n'est donc plus applicable, à titre transitoire, que dans les domaines non couverts par ces textes.

■ Eaux destinées à la consommation humaine. Les dispositions applicables sont définies aux articles R. 1321-1 et suivants du Code de la santé publique.
S'agissant des réseaux intérieurs de distribution, ces prescriptions concernent notamment :
- la conformité à l'arrêté du 29 mai 1997 modifié des matériaux et objets qui entrent en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine ;
- la nécessité d'assurer en tout point la circulation de l'eau ;
- une hauteur piézométrique de l'eau distribuée au moins égale, à l'heure de pointe de consommation, à trois mètres pour chaque réseau et en tout point de mise à disposition ;
- l'interdiction, sauf dérogation, d'utiliser les canalisations intérieures d'eau pour la mise à la terre des appareils électriques.

2 Locaux d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Code de la santé publique.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002, relatif aux caractéristiques du logement décent pris pour l'application de l'article 187 de la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains, *JO* du 31 janvier 2002.
- Circulaire du 9 août 1978, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, dernière modification par circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, *BO* Solidarité Santé n° 99/25 du 21 juin 1999.

■ Définition. Le règlement sanitaire départemental type définit la notion d'habitation.

Règlement sanitaire départemental

Art. 21. Définitions
Par « habitation » il faut entendre tout local servant de jour ou de nuit au logement ainsi qu'au travail, au repos, au sommeil, à l'agrément ou aux loisirs lorsque les activités spécifiques s'exercent au moins partiellement dans le même ensemble de pièces que la vie familiale.

Art. 22. Domaine d'application
Les articles suivants définissent, en application du Code de la santé publique, les conditions d'occupation, d'utilisation et d'entretien des habitations, de leurs équipements, et de leurs dépendances.
L'aménagement et l'équipement des habitations nouvelles, ainsi que les additions et les surélévations de constructions existantes, sont régis par le décret n° 69-596 du 14 juin 1969 modifié portant règlement de construction, et de ses annexes [...].

■ **Dispositions générales.** Le règlement précise de nombreux domaines pour lesquels les dispositions constructives doivent être conformes à la réglementation en vigueur. Il s'agit notamment :
– des modifications des circuits d'alimentation électriques (art. 51) ;
– des installations nouvelles ou transformations d'installations de gaz (art. 52) ;
– des installations d'appareils utilisant des combustibles gazeux ou des hydrocarbures liquéfiés (art. 53.1) ;
– des conduits d'évacuation de gaz de combustion (art. 53.2) ;
– de la ventilation des locaux où sont installés des appareils utilisant le gaz ou les hydrocarbures liquéfiés (art. 53.4) ;
– des adjonctions ou transformations d'équipements du logement (art. 54).

■ **Conditions minimales d'habitabilité.** Le Code de la construction et de l'habitation et le règlement sanitaire départemental définissent des règles générales d'habitabilité.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-2. La surface et le volume habitables d'un logement doivent être de 14 m² et de 33 m³ au moins par habitant prévu lors de l'établissement du programme de construction pour les quatre premiers habitants et de 10 m² et 23 m³ au moins par habitant supplémentaire au-delà du quatrième. [...]

Art. R. 111-3. Tout logement doit :
a) être pourvu d'une installation d'alimentation en eau potable et d'une installation d'évacuation des eaux usées ne permettant aucun refoulement des odeurs ;
b) comporter au moins une pièce spéciale pour la toilette, avec une douche ou une baignoire et un lavabo, la douche ou la baignoire pouvant toutefois être commune à cinq logements au maximum, s'il s'agit de logements d'une personne groupés dans un même bâtiment ;
c) être pourvu d'un cabinet d'aisances intérieur au logement et ne communiquant pas directement avec les cuisines et les salles de séjour, le cabinet d'aisances pouvant toutefois être commun à cinq logements au maximum s'il s'agit de logements d'une personne et de moins de 20 mètres carrés de surface habitable et à condition qu'il soit situé au même étage que ces logements ;
d) comporter un évier muni d'un écoulement d'eau et un emplacement aménagé pour recevoir des appareils de cuisson. [...]

Art. R. 111-10. Les pièces principales doivent être pourvues d'un ouvrant et de surfaces transparentes donnant sur l'extérieur.
Toutefois, cet ouvrant et ces surfaces transparentes peuvent donner sur des volumes vitrés installés soit pour permettre l'utilisation des apports de chaleur dus au rayonnement solaire, soit pour accroître l'isolation acoustique des logements par rapport aux bruits de l'extérieur.
Ces volumes doivent, en ce cas :
– comporter eux-mêmes au moins un ouvrant donnant sur l'extérieur ;
– être conçus de telle sorte qu'ils permettent la ventilation des logements dans les conditions prévues à l'article R 111-9 ;
– être dépourvus d'équipements propres de chauffage ;
– comporter des parois vitrées en contact avec l'extérieur à raison, non compris le plancher, d'au moins 60 p. 100 dans le cas des habitations collectives et d'au moins 80 p. 100 dans le cas des habitations individuelles ;
– ne pas constituer une cour couverte.

Règlement sanitaire départemental

Art. 40. Règles générales d'habitabilité
Toutes dispositions doivent êtres prises pour qu'un chauffage suffisant puisse être assuré.
Tout logement loué ou occupé devra être muni d'une installation intérieure d'alimentation en eau potable provenant de la distribution publique, d'une source ou d'un puits reconnu potable et d'une évacuation réglementaire des eaux usées. [...]
Lorsque des logements ou pièces isolés sont desservis par un ou plusieurs cabinets d'aisances communs, le nombre de ceux-ci est déterminé en tenant compte du nombre de personnes appelées à en faire usage, sur la base d'au moins un cabinet par 10 occupants. Tout cabinet ne doit pas être distant de plus d'un étage des locaux qu'il dessert, ni de plus de 30 mètres en distance horizontale. [...]
Aucune modification de logement ne doit aboutir à la création de pièces dont les dispositions de surface, de hauteur, et de ventilation et d'éclairement seraient inférieures aux dispositions suivantes.

40.1. Ouvertures et ventilations
Les pièces principales et les chambres isolées doivent être munies d'ouvertures donnant à l'air libre et présentant une section ouvrante permettant une aération satisfaisante.
Les pièces de service (cuisine, salles d'eau et cabinets d'aisances), lorsqu'elles sont ventilées séparément, doivent comporter les aménagements suivants en fonction de leur destination :
a) Pièce de service possédant un ouvrant donnant sur l'extérieur : ces pièces doivent être équipées d'un orifice d'évacuation d'air vicié en partie haute. En sus, les cuisines doivent posséder une amenée d'air frais en partie basse.
b) Pièce de service ne possédant pas d'ouvrant donnant sur l'extérieur : ces pièces doivent être munies d'une amenée d'air frais, soit par gaine spécifique, soit par l'intermédiaire d'une pièce possédant une prise d'air sur l'extérieur. L'évacuation de l'air vicié doit s'effectuer en partie haute, soit par gaine verticale, soit par gaine horizontale à extraction mécanique conformes à la réglementation en vigueur.
Lorsque ces pièces de service sont ventilées par un dispositif commun à l'ensemble du logement, ce dispositif doit être réalisé conformément à la réglementation en vigueur.

40.2. Éclairement naturel
L'éclairement naturel au centre des pièces principales ou des chambres isolées doit être suffisant pour permettre, par temps clair, l'exercice des activités normales de l'habitation sans le secours de la lumière artificielle.

40.3. Superficie des pièces
L'une au moins des pièces principales de logement doit avoir une surface au sens du décret n° 69-596 du 14 juin 1969 supérieure à neuf mètres carrés.
Les autres pièces d'habitation ne peuvent avoir une surface inférieure à sept mètres carrés. Dans le cas d'un logement comportant une seule pièce principale ou constitué par une chambre isolée, la surface de ladite pièce doit être au moins égale à neuf mètres carrés.
Pour l'évaluation de la surface de chaque pièce les parties formant dégagement ou cul-de-sac d'une largeur inférieure à deux mètres ne sont pas prises en compte.

40.4. Hauteur sous plafond
La hauteur sous plafond ne doit pas être inférieure à 2,20 mètres.

REMARQUE *Le décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002 définit les caractéristiques d'un logement décent, en reprenant sensiblement les indications contenues dans le Code de la construction et de l'habitation et le règlement sanitaire départemental, et notamment, s'agissant du second œuvre :*
– la conformité des réseaux et branchements d'électricité et de gaz et des équipements de chauffage et de production d'eau chaude ;
– les dispositifs d'ouverture et de ventilation des logements permettant un renouvellement de l'air adapté ;
– les pièces principales bénéficiant d'un éclairement naturel suffisant et d'un ouvrant donnant à l'air libre ou sur un volume vitré donnant à l'air libre ;
– la présence d'éléments d'équipement et de confort : chauffage, alimentation en eau potable, évacuation des eaux ménagères et des eaux-vannes, cuisine ou coin cuisine, installation sanitaire intérieure au logement, réseau électrique.

□ Hébergement collectif. Dans les chambres, dortoirs et locaux affectés à l'hébergement collectif occupés par cinq personnes ou plus, le volume d'air et la surface au sol ne peuvent être inférieurs à 12 mètres cubes et 5 mètres carrés par personne (art. 57 du règlement sanitaire départemental).

■ **Évacuation des eaux pluviales et usées.** L'article 42 du règlement sanitaire départemental impose que l'évacuation des

eaux pluviales et des eaux usées puisse être assurée en permanence, et que les descentes d'eaux usées soient prolongées hors combles par un évent d'une section intérieure au moins égale à celle de ladite descente.
L'article L. 1331-1 du Code de la santé publique rend obligatoire le raccordement des immeubles aux égouts d'eaux usées domestiques accessibles soit directement, soit par l'intermédiaire de voies privées ou de servitudes de passage.

■ **Humidité.** Le Code de la construction et de l'habitation (art. R. 111-8) et le règlement sanitaire départemental (art. 27.2) imposent que les logements soient protégés contre l'humidité.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-8. Les logements doivent être protégés contre les infiltrations et les remontées d'eau.

■ **Ventilation.** L'article R. 111-9 du Code de la construction et de l'habitation pose les principes d'hygiène applicables aux bâtiments d'habitation. Le règlement sanitaire départemental précise des dispositions constructives, notamment dans les articles 24, 31.2 et 40.1 (ci-avant).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-9. Les logements doivent bénéficier d'un renouvellement de l'air et d'une évacuation des émanations tels que les taux de pollution de l'air intérieur du local ne constituent aucun danger pour la santé et que puissent être évitées les condensations, sauf de façon passagère.
Un arrêté conjoint du ministre de l'Équipement et du Logement, du ministre chargé de la santé et du ministre chargé de l'industrie précisera les modalités d'application du présent article.

Règlement sanitaire départemental

Art. 24. Assainissement de l'atmosphère des locaux.
[...] Quand de l'air est distribué dans les locaux occupés, il doit être prélevé en un point présentant le maximum de garantie quant à sa pureté. L'air vicié doit être évacué directement à l'extérieur ou par les systèmes d'évacuation d'air vicié dont sont munies les pièces de service (cuisine, salle de bains, W.-C.). Le rejet de l'air vicié ne doit pas constituer une gêne pour le voisinage. La ventilation des logements dans des bâtiments existants doit assurer un renouvellement efficace de l'atmosphère sans créer de courant d'air gênant.

Art. 31.2. Conduits de ventilation
[...] Il est interdit de faire circuler l'air d'un logement dans un autre logement.
Il est interdit, en outre, de rejeter l'air vicié en provenance des cuisines, des installations sanitaires, des toilettes dans les parties communes de l'immeuble.

REMARQUE *L'article 53.4 du règlement sanitaire départemental précise, en outre, les dispositions applicables aux locaux où sont installés des appareils utilisant le gaz ou les hydrocarbures liquéfiés, ou des appareils de chauffage utilisant des combustibles solides ou liquides. Il renvoie notamment aux dispositions des arrêtés du 2 août 1977 modifié (voir dossiers VI.400 et suivants) et du 23 juin 1978 modifié (voir dossiers VI.100 et suivants).*

■ **Conduits.** Les dispositions relatives aux conduits sont contenues dans deux longs articles du règlement sanitaire départemental :
– article 31 : conduits de fumée et de ventilation – appareils à combustion ;
– article 53 : installations de chauffage, de cuisine ou de production d'eau chaude par combustion.

■ **Locaux existants.** Toute intervention sur des bâtiments existants doit conduire à leur mise en conformité avec la réglementation applicable pour les bâtiments neufs.

Règlement sanitaire départemental

Art. 58. Locaux anciens
[...] En cas de transformation ou de réparation affectant le gros œuvre des bâtiments ou l'économie générale des dits bâtiments à usage ou à destination de garnis ou de meublés, les nouveaux agencements et aménagements doivent être conformes aux prescriptions des présentes dispositions.

□ Lutte contre le saturnisme. Le Code de la santé publique (art. L. 1334-1 et R. 1334-3 et suivants) traite des obligations de lutter contre la présence de plomb.

□ Amiante. Le Code de la santé publique (art. L. 1334-13 et R. 1334-14 et suivants) traite de l'obligation de recherche et d'enlèvement de l'amiante (voir dossiers III.310 et suivants).

3 Bâtiments autres que d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Code de la santé publique.
– Circulaire du 9 août 1978, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, dernière modification par circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, *BO* Solidarité Santé n° 99/25 du 21 juin 1999.

■ **Dispositions générales.** Elles sont visées à l'article 62 du règlement sanitaire départemental.

Règlement sanitaire départemental

Art. 62. Types de locaux visés
Sous réserve de dispositions contraires édictées par des réglementations particulières, les prescriptions du présent Règlement, traitant des habitations, sont étendues à toutes catégories d'immeubles ou d'établissement ainsi qu'à leurs dépendances quand ils reçoivent en tout ou partie les mêmes équipements que les immeubles d'habitation et sont justiciables pour raison de salubrité des même règles d'établissement, d'entretien ou d'usage.

Section 1. Aménagement des locaux
Les dispositions du titre II relatives à l'aménagement des locaux d'habitation sont applicables aux constructions neuves et transformations d'établissements [...], à l'exception :
– de l'article 40 ;
– de l'alinéa b de l'article 45.

Section 2. Ventilation des locaux
Les dispositions de cette section s'appliquent aux constructions neuves et aux constructions subissant des modifications importantes affectant le gros œuvre ou l'économie de l'immeuble [...].

■ **Ventilation.** La ventilation des locaux peut être soit mécanique ou naturelle par conduits, soit naturelle, pour les locaux donnant sur l'extérieur, par ouverture de portes ou fenêtres.
Les dispositions concernant les différents types de ventilation sont précisées dans les articles 63 à 66 du règlement sanitaire départemental auxquels il convient de se reporter.
Les extraits relatifs aux débits d'air neuf à introduire dans les locaux sont cités à l'article VI.112.1/3 (voir tab. VI.112.1-1 et tab. VI.112.1-2).

■ **Évacuation des eaux pluviales et usées.** L'obligation de raccordement des immeubles aux égouts d'eaux usées (art. L. 1331-1 du Code de la santé publique) s'applique également aux immeubles autres que d'habitation.

■ **Prévention des risques sanitaires liés aux milieux.** Les dispositions du Code de la santé publique relatives à la lutte contre la présence de plomb ou d'amiante (art. L. 1334-1 et

suivants, R. 1334-1 et suivants) sont également applicables aux immeubles autres que d'habitation.

4 Locaux de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Circulaire du 11 avril 1984, relative au commentaire technique des décrets n° 83-721 et n° 83-722 du 2 août 1983 relatifs à l'éclairage des lieux de travail, *JONC* du 11 mai 1984.
- Circulaire DRT n° 85-3 du 9 mai 1985, relative au commentaire technique des décrets n° 84-1093 et n° 84-1094 du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail, non parue au *JO*.
- Circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995, relative aux lieux de travail, non parue au *JO*.

Les dispositions relatives à l'hygiène des lieux de travail sont principalement contenues dans le livre 2 « Dispositions applicables aux lieux de travail » de la quatrième partie « Santé et sécurité au travail » du Code du travail.
Les circulaires du 11 avril 1984, du 9 mai 1985 et du 14 avril 1995 apportent des commentaires techniques détaillés à ces dispositions.

■ **Éclairage.** Les locaux doivent être conformes aux prescriptions des articles R. 4213-2 à R. 4213-4 et R. 4223-1 à R. 4223-12 du Code du travail.

□ Éclairage naturel. Les locaux de travail doivent autant que possible disposer d'une lumière naturelle suffisante (art. R. 4223-3 du Code du travail).

□ Niveaux d'éclairement. L'article R. 4223-4 du Code du travail définit des valeurs minimales d'éclairement pour les locaux affectés au travail, leurs dépendances et les espaces extérieurs (voir article VI.310.3/1). L'article R. 4223-6 limite la différence de niveaux d'éclairement entre la zone de travail et l'éclairage général du local. Les articles suivants imposent des dispositifs ou dispositions protégeant les travailleurs contre le rayonnement solaire et celui des sources d'éclairage, l'éblouissement et la fatigue visuelle.

■ **Aération et assainissement des locaux.** Les locaux doivent être conformes aux prescriptions des articles R. 4212-1 à R. 4212-7 et R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.

□ Locaux fermés où le personnel est appelé à séjourner. L'air doit y être renouvelé de manière à maintenir l'atmosphère dans un état de pureté satisfaisant et à éviter les élévations exagérées de température, les odeurs désagréables et les condensations (Code du travail, art. R. 4222-1).

□ Locaux à pollution non spécifique. Les articles R. 4222-4 et R. 4222-5 du Code du travail indiquent que l'aération doit avoir lieu soit par ventilation mécanique, soit, sous certaines conditions, par ventilation naturelle permanente (voir article VI.112.2/4). L'article R. 4222-6 précise, dans le cas d'une aération par ventilation mécanique, le débit minimal à introduire par occupant (voir tab. VI.112.2-1). Les articles R. 4222-8 à R. 4222-10, R. 4222-14 à R. 4222-17 et R. 4212-5 traitent des conditions de recyclage et de filtration de l'air.

□ Locaux affectés à l'hébergement. Ils doivent être aérés de façon permanente et équipés de fenêtres ou autres ouvrants de surface transparente donnant directement sur l'extérieur et munis d'un dispositif d'occultation (Code du travail, art. R. 4228-27).

□ Locaux sanitaires. Les débits minimaux d'air neuf à introduire dans ces locaux, fixés à l'article R. 4212-6 du Code du travail, sont identiques à ceux prévus par le règlement sanitaire départemental type (voir tab. VI.112.2-2).

□ Locaux contenant des matières dangereuses. Les locaux où sont entreposées ou manipulées des substances explosives, carburantes ou extrêmement inflammables doivent disposer d'une ventilation permanente appropriée (Code du travail, art. R. 4227-22).

■ **Température des locaux.** Les locaux doivent être conformes aux prescriptions des articles R. 4223-13, R. 4223-14 et R. 4228-28 (voir article V.100.1/3), ainsi qu'aux articles R. 4213-7 à R. 4213-9 du Code du travail.

Code du travail

Art. R. 4213-7. Les équipements et caractéristiques des locaux de travail sont conçus de manière à permettre l'adaptation de la température à l'organisme humain pendant le temps de travail, compte tenu des méthodes de travail et des contraintes physiques supportées par les travailleurs.

Art. R. 4213-8. Les équipements et caractéristiques des locaux annexes aux locaux de travail, notamment des locaux sanitaires, de restauration et médicaux, sont conçus de manière à permettre l'adaptation de la température à la destination spécifique de ces locaux.

Art. R. 4213-9. Les dispositions de la présente section ne font pas obstacle à celles des articles L. 111-9 et L. 111-10 du Code de la construction et de l'habitation relatives aux caractéristiques thermiques des bâtiments autres que d'habitation.

■ **Installations sanitaires.** Les établissements doivent comporter les équipements suivants :
– des vestiaires conformes aux articles R. 4228-2 à R. 4228-6 du Code du travail ;
– un lavabo pour dix personnes, alimenté en eau à température réglable (art. R. 4228-7 du Code du travail) ;
– un cabinet et un urinoir pour vingt hommes, et deux cabinets pour vingt femmes, un cabinet au moins devant comporter un poste d'eau (art. R. 4228-10). Ces cabinets sont conformes aux articles R. 4228-10 à R. 4228-15 du Code du travail. Lorsque dix cabinets d'aisances doivent être installés, l'un d'entre eux ainsi qu'un lavabo placé à proximité doivent être accessibles de façon autonome par un handicapé en fauteuil roulant. Dans le cas contraire, l'un des cabinets et un lavabo doivent être conçus de telle sorte que des travaux simples suffisent à réaliser les aménagements les rendant accessibles aux handicapés (art. R. 4217-2).
Les établissements où sont effectués certains travaux insalubres et salissants et dont la liste est fixée par des arrêtés, doivent en outre comporter des douches alimentées en eau à température réglable (art. R. 4228-8 et R. 4228-9 du Code du travail).

□ Locaux d'hébergement. Les installations sanitaires mises à disposition du personnel hébergé sont définies aux articles R. 4228-33 à R. 4228-35 du Code du travail :
– un lavabo pour trois personnes, alimenté en eau à température réglable ;
– des cabinets et urinoirs, dans les conditions indiquées ci-dessus ;
– des douches à température réglable, en cabines individuelles, à raison d'une cabine pour six personnes.

■ **Pollution par les eaux usées.** L'atmosphère des locaux de travail est tenue à l'abri de toute émanation provenant d'égouts ou de toute autre source d'infection (art. R. 4222-18 du Code du travail). Toute communication entre l'égout et l'établissement est munie d'un intercepteur hydraulique (art. R. 4222-19).

V.120.2 Insalubrité

1 Constat d'insalubrité

RÉGLEMENTATION

- Code de la santé publique.

Les articles L. 1331-25 et suivants du Code de la santé publique définissent les conditions dans lesquelles le préfet peut déclarer un immeuble insalubre et prescrire l'exécution de travaux aux propriétaires.

2 Aides pour la suppression de l'insalubrité des locaux d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Code de la santé publique.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code général des impôts.
- Instruction n° I.2007-03 du 31 décembre 2007, relative aux subventions de l'Anah applicables à l'habitat indigne, *BOMEDAD* n° 2008-03 du 25 février 2008.
- Instruction du 4 octobre 2010 relative aux aides de l'Anah octroyées aux propriétaires occupants, aux propriétaires bailleurs, et à certains autres bénéficiaires à compter du 1er janvier 2011, *BOMEEDDM* n° 2010/21 du 25 novembre 2010.
- Délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 du conseil d'administration de l'Agence nationale de l'habitat relative à l'adaptation de la liste des travaux recevables, *BOMEDDTL* n° 2010/23 du 25 décembre 2010.

DOCUMENTATION

- *Les aides de l'Anah – Le guide établi au 1er janvier 2011*, Agence nationale de l'habitat, décembre 2010.

SITE INTERNET

www.anah.fr : site de l'Agence nationale de l'habitat où sont consultables ses aides.

Les articles R. 321-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation définissent le rôle et les modalités de fonctionnement de l'agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (Anah), et de la commission nationale pour la lutte contre l'habitat indigne qu'elle comprend.
Les subventions peuvent notamment être attribuées, sous diverses conditions :
- aux propriétaires bailleurs ;
- aux propriétaires occupants ;
- aux personnes qui assurent la charge effective des travaux dans des logements occupés par leurs ascendants ou descendants propriétaires (ou ceux de leur conjoint) ;
- aux communes ou à leurs groupements qui se substituent aux propriétaires défaillants ;
- aux locataires ;
- à des organismes agréés ;
- aux syndicats de copropriétaires lorsque les travaux portent sur les parties communes et équipements communs d'un immeuble en copropriété faisant l'objet du plan de sauvegarde ou situé dans le périmètre d'une opération programmée d'amélioration de l'habitat.

L'instruction du 4 octobre 2010 définit les régimes d'aides de l'Anah aux propriétaires occupants et aux propriétaires bailleurs.
La liste des travaux susceptibles d'être financés est annexée à la délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010. En matière d'hygiène et de salubrité, ces travaux concernent notamment les points suivants (tab. V.120.2-1).
Les conditions d'attribution des subventions sont précisées dans l'instruction du 31 décembre 2007.

REMARQUE *Le dispositif est détaillé dans le guide des aides de l'Anah, consultable sur le site Internet de l'Agence. Ce guide rappelle que le financement de certains de ces travaux est subordonné au respect des dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007 (voir article V.102.1/3) ou des critères permettant d'obtenir le crédit d'impôt développement durable institué par l'article 200 quater du Code général des impôts (voir article V.102.3/2).*

Tab. V.120.2-1. Travaux destinés à l'amélioration de l'habitat en matière d'hygiène et de salubrité (source : guides Anah).

Gros œuvre	- Travaux de renforcement du gros œuvre : fondations, murs, cheminées, planchers, escaliers. - Travaux de lutte contre l'humidité.
Toiture, charpente, couverture	- Travaux de remplacement et de renforcement des charpentes, y compris traitement des matériaux. - Travaux de réfection générale ou de grosses reprises de couverture ou toit-terrasse rendus nécessaires par des défauts d'étanchéité compromettant l'usage et la pérennité de l'immeuble, inclus les ouvrages annexes. - Travaux de réfection des souches, lucarnes ou corniches.
Réseaux (eau, électricité, gaz) et équipements sanitaires)	- Création ou réfection du raccordement de l'immeuble aux réseaux gaz, électricité, eau, chauffage urbain, EU et EV. - Dispositif d'assainissement individuel réglementaire. - Création, réfection ou mise en conformité des réseaux des immeubles ou des maisons (colonnes montantes de gaz, d'électricité, d'eau, ou colonnes de chute et de rejet, gaines techniques), ainsi que le branchement des logements des immeubles collectifs. - Création ou mise en conformité d'une installation eau, électricité et gaz à l'intérieur des logements. - Création, modification ou remplacement d'équipements sanitaires et robinetterie (évier, lavabo, douche [voire siège de douche], baignoire, W.-C., siphon de sol...), ainsi que les travaux induits (carrelage, réfection de sols, plâtrerie...) dans le cadre d'une amélioration ou d'une adaptation.
Ventilation	- Création d'une installation collective ou individuelle de ventilation ou complément d'une installation partielle existante ou amélioration-remplacement de tout ou partie de l'installation. - Travaux permettant d'améliorer et d'assurer le renouvellement d'air correct des logements
Traitements spécifiques (saturnisme, amiante, radon, xylophages)	- Travaux d'élimination ou d'isolation des peintures et revêtements contenant des sels de plomb, y compris finitions. - Travaux d'élimination ou d'isolation des matériaux contenant de l'amiante. - Travaux nécessaires pour traiter les immeubles soumis à la présence de radon (ventilation...). - Traitement préventif ou curatif de l'immeuble contre les termites et autres parasites xylophages, sous réserve qu'il soit suffisant.
Maîtrise d'œuvre, diagnostics	Dépenses de maîtrise d'œuvre, de coordination SPS et, sous conditions, de diagnostics techniques (CREP, amiante, acoustique, thermique, ergothérapeute/autonomie...).

V.130 SÉCURITÉ INCENDIE – CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX ET ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION

V.130.1 Cadre général de la réglementation

1 Éléments constitutifs de la réglementation

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.

La réglementation dans le domaine de la sécurité incendie s'articule comme suit :
– d'une part, trois décrets intégrés dans le Code de la construction et de l'habitation, assortis de leurs arrêtés d'application, réglementent les problèmes de sécurité incendie et instaurent des dispositions différentes suivant qu'il s'agit de bâtiments d'habitation (article R. 111-3), d'immeubles de grande hauteur (articles R. 122-1 et suivants) ou d'établissements recevant du public (articles R. 123-1 et suivants) (dossier V.132) ;
– d'autre part, une réglementation technique unifiée en matière de classification (résistance et réaction) des matériaux et éléments de construction par rapport aux risques d'incendie, constituée des articles R. 121-1 à R. 121-13 du Code de la construction et de l'habitation, et de leurs arrêtés d'application.

V.130.2 Critères d'appréciation du comportement au feu

1 Appréciation des matériaux

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.

L'article R. 121-2 du Code de la construction et de l'habitation indique que le comportement au feu des matériaux en cas d'incendie est apprécié d'après leur réaction au feu et leur résistance au feu.
Ces deux notions sont précisées par les articles R. 121-3 et R. 121-4 du Code de la construction et de l'habitation (article V.130.3/2 et article V.130.4/1).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 121-2. Le comportement au feu en cas d'incendie est apprécié d'après deux critères :
1°) La réaction au feu, c'est-à-dire l'aliment qui peut être apporté au feu et au développement de l'incendie ;
2°) La résistance au feu, c'est-à-dire le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu malgré l'action d'un incendie.

2 Homologation et classification

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.

Le ministère de l'Intérieur est compétent pour fixer les différentes catégories de la classification, les conditions d'essai et la compétence des laboratoires chargés d'y procéder. Il accorde les homologations après avis du Comité d'étude et de classification des matériaux et éléments de construction (Cecmi) par rapport au danger d'incendie (Code de la construction et de l'habitation, art. R. 121-5 à R. 121-13).

V.130.3 Réaction au feu des produits de construction et d'aménagement

1 Normes

Les principales normes définissant les essais de réaction au feu sont listées ci-après.
– NF P 92-501 (décembre 1995 – indice de classement : P 92-501) : Sécurité contre l'incendie – Bâtiment – Essais de réaction au feu des matériaux – Essai par rayonnement applicable aux matériaux rigides ou rendus tels (matériaux de revêtement collés) de toute épaisseur et aux matériaux souples d'épaisseur supérieure à 5 mm.
– NF P 92-503 (décembre 1995 – indice de classement : P 92-503) : Sécurité contre l'incendie – Bâtiment – Essais de réaction au feu des matériaux – Essai au brûleur électrique applicable aux matériaux souples.
– NF P 92-504 (décembre 1995 – indice de classement : P 92-504) : Sécurité contre l'incendie – Bâtiment – Essais de réaction au feu des matériaux – Essai de persistance et mesure de vitesse de propagation de flamme.
– NF P 92-505 (décembre 1995 – indice de classement : P 92-505) : Sécurité contre l'incendie – Bâtiment – Essais de réaction au feu des matériaux – Essai applicable aux matériaux thermofusibles : essai de goutte.
– NF P 92-507 (février 2004 – indice de classement : P 92-507) : Sécurité contre l'incendie – Bâtiment – Matériaux d'aménagement – Classement selon leur réaction au feu
– NF EN ISO 1182 (avril 2002 – indice de classement : P 92-520) : Essai de réaction au feu des produits de construction – Essais d'incombustibilité.
– NF EN ISO 1716 (novembre 2002 – indice de classement : P 92-521) : Essai de réaction au feu des produits de construction – Détermination de la chaleur de combustion.
– NF EN ISO 11925-2 (novembre 2002 – indice de classement : P 92-522) : Essai de réaction au feu – Allumabilité des produits de bâtiment soumis à l'incidence directe de la flamme – Partie 2 : essai à l'aide d'une source à flamme unique.
– NF EN ISO 9239-1 (mars 2002 – indice de classement : P 92-523) : Essai de réaction au feu des revêtements de sol – Partie 1 : détermination du comportement au feu à l'aide d'une source de chaleur rayonnante.

– ISO 9239-2 (décembre 2002) : Essai de réaction au feu des revêtements de sol – Partie 2 : détermination de la propagation de la flamme à un niveau de flux énergétique de 25 kW/m².
– NF EN 13823 (décembre 2002 – indice de classement : P 92-527) : Essais de réaction au feu des produits de construction – Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu.
– NF EN 13501-1 (septembre 2007 – indice de classement : P 92-800-1) : Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu.
– Série ISO 5660 : Essai de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse.
– Série ISO 13784 (décembre 2002) : Essai de réaction au feu des systèmes de fabrication de panneaux de type sandwich.
– Série ISO 13785 (décembre 2002) : Essai de réaction au feu des façades.

2 Règles de classification

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.

Les règles de classification des produits de construction selon la réaction au feu sont posées par l'article R. 121-3 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 121-3. Les éléments de classification retenus au point de vue de la réaction au feu sont, d'une part, la quantité de chaleur dégagée au cours de la combustion et, d'autre part, la présence ou l'absence de gaz inflammables.
La classification adoptée doit donc préciser le caractère pratiquement incombustible ou combustible et, dans ce dernier cas, le degré plus ou moins grand d'inflammabilité.

3 Catégories de produits

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par le décret n° 95-1051 du 20 septembre 1995, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992 et du 27 septembre 1995.
– Arrêté du 21 novembre 2002, modifié par les arrêtés du 13 août 2003 et du 18 septembre 2006, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002, 15 février 2003 (rectificatif), 5 septembre 2003 et du 6 octobre 2006.

L'arrêté du 21 novembre 2002 modifié distingue deux catégories de produits, pour lesquelles il fixe les méthodes d'essais et les classes (ou euroclasses) de réaction au feu :
– les produits de construction sont ceux visés à l'article 1er du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié, à savoir tout produit fabriqué en vue d'être incorporé, assemblé, utilisé ou installé de façon durable dans des ouvrages de bâtiment ou de génie civil ;
– les matériaux d'aménagement sont les autres produits. Leurs conditions d'emploi sont prescrites par les règlements de sécurité contre l'incendie.

4 Classes de réaction au feu des produits de construction

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 novembre 2002, modifié par les arrêtés du 13 août 2003 et du 18 septembre 2006, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002, 15 février 2003 (rectificatif), 5 septembre 2003 et du 6 octobre 2006.

DOCUMENTATION

– *« Les Euroclasses de réaction au feu, les essais retenus pour leur attribution, les conséquences pour les produits de construction français », Cahiers du CSTB, n° 3168*, novembre 1999.

L'annexe 1 à l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié définit deux familles de produits de construction : les revêtements de sol et les autres produits.
À partir de trois niveaux de sollicitation, et en appliquant des méthodes d'essais normalisées, les produits de construction sont répartis en sept classes :
– $A1_{FL}$, $A2_{FL}$, B_{FL}, C_{FL}, D_{FL}, E_{FL} et F_{FL} pour les revêtements de sol ;
– A1, A2, B, C, D, E et F pour les autres produits.
Les classes A1 et A2 (respectivement $A1_{FL}$ et $A2_{FL}$) regroupent les produits très peu combustibles. Le classement A1 (produits ne contribuant à aucune étape de développement du feu) est plus sévère que l'ancien classement français M0, tandis que la classe A2 est plus large que ce dernier.
Les produits combustibles sont répartis entre les quatre classes B à E (respectivement B_{FL} à E_{FL}).
Enfin, la classe F (respectivement F_{FL}) correspond au « non classé » de l'ancienne réglementation française.

REMARQUES

1. Les niveaux de sollicitation sont :
– pour les revêtements de sol, l'attaque ponctuelle par une petite flamme, le feu pleinement développé dans la pièce voisine et le feu pleinement développé dans la pièce ;
– pour les autres produits, l'attaque ponctuelle par une petite flamme, la sollicitation thermique par un objet en feu et le feu pleinement développé dans la pièce.
2. Les méthodes d'essais applicables sont définies par les normes NF EN ISO 1182 (P 92-520), NF EN ISO 1716 (P 92-521), NF EN 13823 (P 92-527), NF EN ISO 9239-1 (P 92-523) et NF EN ISO 11925-2 (P 92-522).
3. La décision de la commission européenne n° 2003/632/CE du 26 août 2003 modifiant la décision n° 2000/147/CE du 8 février 2000 introduit une classification des caractéristiques de réaction au feu des produits linéaires d'isolation de tuyauterie, notée $A1_L$, $A2_L$, B_L, C_L, D_L, E_L et F_L.

■ Prise en compte de la production de fumées et de gouttes enflammées. La classification prend désormais en compte la production :
– de fumées, pour l'ensemble des produits de construction, par des classements s1, s2 et s3 ;
– de gouttes enflammées, pour les produits de construction autres que les sols, par des classements d0 (pas de gouttes enflammées), d1 et d2.

■ Correspondance des euroclasses avec les classements M. Les règlements français de sécurité contre l'incendie continuant à exprimer des exigences en classements M, l'annexe IV à l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié fixe des correspondances entre les deux systèmes (tab. V.130.3-1 et tab. V.130.3-2)

REMARQUE *Un composant non substantiel est un matériau qui ne constitue pas une partie significative d'un produit non homogène. Une couche d'une masse par unité de surface < 1,0 kg/m² et d'une épaisseur < 1,0 mm est considérée comme un composant non substantiel.*

Tab. V.130.3-1. Classes admissibles au regard des catégories M mentionnées dans les règlements de sécurité – Produits de construction autres que les sols (source : arrêté du 21 novembre 2002 modifié, annexe 4).

Classes selon NF EN 13501-1			Exigence
A1	–	–	Incombustible
A2	s1	d0	M0
A2	s1	d1 (1)	M1
s2 s3	d0 d1 (1)		
B	s1 s2 s3	d0 d1 (1)	
C (3)	s1 (2) (3) s2 (3) s3 (3)	d0 d1 (1)	M2
D	s1 (2)	d0	M3
	s2 s3	d1 (1)	M4 (non gouttant)
Toutes classes (2)a autres que E-d2 et F			M4

(1) Le niveau de performance d1 est accepté uniquement pour les produits qui ne sont pas thermofusibles dans les conditions de l'essai.
(2) Le niveau de performance s1 dispense de fournir les informations prévues par l'arrêté du 4 novembre 1975 modifié portant réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public et l'instruction du 1er décembre 1976 s'y rapportant.
(3) Admissible pour M1 si non substantiel au sens de la définition de l'annexe 1.

Tab. V.130.3-2. Classes admissibles au regard des catégories M mentionnées dans les règlements de sécurité – Sols (source : arrêté du 21 novembre 2002 modifié, annexe 4).

Classes selon NF EN 13501-1		Exigence
A1 fl	–	Incombustible
A2 fl	s1	M0
A2 fl	s2	M3
B fl	s1	
C fl	s2	
D fl	s1 (1) s2	M4

(1) Le niveau de performance s1 dispense de fournir les informations prévues par l'arrêté du 4 novembre 1975 modifié portant réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public et l'instruction du 1er décembre 1976 s'y rapportant.

5 Classes de réaction au feu des matériaux d'aménagement

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 novembre 2002, modifié par les arrêtés du 13 août 2003 et du 18 septembre 2006, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002, 15 février 2003 (rectificatif), 5 septembre 2003 et du 6 octobre 2006.

Les essais à effectuer et les critères retenus pour le classement des matériaux d'aménagement diffèrent selon qu'il s'agit :
– de matériaux souples d'épaisseur inférieure ou égale à 5 mm ;
– de matériaux rigides de toute épaisseur et de matériaux souples d'épaisseur supérieure à 5 mm.
Dans tous les cas, les matériaux d'aménagement sont répartis en cinq catégories : M0, M1, M2, M3, M4.
La catégorie M0 correspond à un pouvoir calorifique supérieur très faible (PCS $\leqslant$ 2,5 MJ/kg).
Les catégories M1, M2, M3, M4 correspondent à des matériaux de plus en plus inflammables.

REMARQUE *Les méthodes d'essais applicables sont définies par les normes suivantes :*
– NF P 92-503, NF P 92-504 et NF P 92-505 pour les matériaux souples d'épaisseur inférieure ou égale à 5 mm ;
– NF P 92-501 et NF P 92-504 pour les matériaux rigides de toute épaisseur et les matériaux souples d'épaisseur supérieure à 5 mm ;
– NF EN ISO 1716, NF P 92-501 et NF P 92-503 pour l'établissement du classement M0.
Les conditions dans lesquelles il est fait usage des résultats d'essais pour établir le classement sont précisées dans la norme NF P 92-507.

6 Classements conventionnels de produits de constructions et matériaux d'aménagement

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 novembre 2002, modifié par les arrêtés du 13 août 2003 et du 18 septembre 2006, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002, 15 février 2003 (rectificatif), 5 septembre 2003 et du 6 octobre 2006.

L'article 4 de l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié dispose que certains produits et matériaux, dont le comportement est bien connu et stable, ne sont pas soumis aux essais. Ces produits et matériaux ainsi que leur classement sont énumérés à l'annexe 3 de l'arrêté.

Arrêté du 21 novembre 2002

Annexe 3 – Classements conventionnels.
I. – Produits de construction
Produits A1 et $A1_{FL}$.
Pour être considérés comme appartenant aux classes A1, $A1_{FL}$ sans essai préalable, les produits ne doivent être construits qu'à partir d'un ou de plusieurs des matériaux énumérés ci-dessous. Les produits résultant du collage d'un ou plusieurs des matériaux énumérés ci-dessous seront considérés comme appartenant aux classes A1, $A1_{FL}$ sans essai préalable si leur teneur en colle ne dépasse pas 0,1 % en poids ou en volume (selon la valeur la plus basse).
Les panneaux (assemblage de matériaux isolants, par exemple) comportant une ou plusieurs couches organiques, ou les produits contenant un matériau organique réparti de manière non homogène (à l'exception de la colle) sont exclus de la liste.
Les produits constitués d'un des matériaux ci-dessous [tab. V.130.3-3] recouvert d'une couche inorganique (produits recouverts d'une couche de protection métallique, par exemple) doivent également être considérés comme appartenant aux classes A1, $A1_{FL}$ sans essai préalable.
Aucun des matériaux figurant dans le tableau ci-dessous [tab. V.130.3-3] ne peut contenir plus de 1 % en poids ou en volume (selon la valeur la plus faible) de matériau organique réparti de manière homogène.
Panneaux à base de bois.
Le tableau ci-dessous [tab. V.130.3-4] fixe la classification des caractéristiques de réaction au feu pour les panneaux à base de bois (NF EN 13986) sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais.

Les classements indiqués dans ce tableau sont valables uniquement pour des panneaux montés, sans espace, directement sur un support constitué par un produit de classe A1 ou A2-s1,d0 ayant une densité minimale de 10 kg/m³, ou au minimum par un produit de classe D-s2, d0 ayant une densité minimale de 400 kg/m³.
II. – Matériaux d'aménagement.
II-1. Matériaux M0
Les produits et matériaux figurant dans le tableau [V.130.3-3] sont considérés comme appartenant à la classe M0 sans essais préalables.
D'autres matériaux entièrement constitués de matières minérales peuvent, après avis du Cecmi, obtenir un classement M0 sans aucune limitation de durée.
II-2. Matériaux à base de bois
1. Bois massif non résineux :
Épaisseur supérieure ou égale à 14 mm : M3 ;
Épaisseur inférieure à 14 mm : M4.
2. Bois massif résineux :
Épaisseur supérieure ou égale à 18 mm : M3 ;
Épaisseur inférieure à 18 mm : M4.

Tab. V.130.3-3. Produits bénéficiant des classements conventionnels A1 ou $A1_{FL}$ (source : arrêté du 21 novembre 2002 modifié, annexe 3).

Matériau	Remarques
Argile expansée.	
Perlite expansée.	
Vermiculite expansée.	
Laine minérale.	
Verre cellulaire.	
Béton.	Comprend le béton prêt à l'emploi et les produits préfabriqués en béton armé et en béton précontraint
Béton de granulats (granulats minéraux légers et de faible densité, sauf isolation thermique intégrale).	Peut contenir des adjuvants et des additifs (comme les cendres volantes), des pigments et d'autres matériaux. Comprend les éléments préfabriqués.
Éléments en béton cellulaire autoclavé.	Éléments contenant des liants hydrauliques, tels du ciment et/ou de la chaux mélangés à des matériaux fins (matériaux siliceux, cendres volantes, laitier de haut fourneau), et un ajout générant des inclusions gazeuses. Comprend les éléments préfabriqués.
Fibre-ciment.	
Ciment.	
Chaux.	
Laitier de haut fourneau/cendres volantes.	
Granulats minéraux.	
Fer, acier et acier inoxydable.	Sauf sous forme très divisée.
Cuivre et alliages de cuivre.	Sauf sous forme très divisée.
Zinc et alliages de zinc.	Sauf sous forme très divisée.
Aluminium et alliages d'aluminium.	Sauf sous forme très divisée.
Plomb.	Sauf sous forme très divisée.
Gypse et plâtre à base de gypse.	Peuvent comprendre des additifs (retardateurs, fillers, fibres, pigments, chaux hydratée, adjuvants et plastifiants, rétenteurs d'air et d'eau), des granulats de faible densité (sable naturel ou broyé) ou des granulats légers (perlite ou vermiculite, par exemple).
Mortier contenant des liants minéraux.	Mortiers à enduire et à lisser les sols contenant un ou plusieurs liants minéraux : ciment, chaux, ciments de façonnerie, gypse par exemple.
Éléments en argile.	Éléments en argile ou en d'autres matières argileuses contenant ou non du sable, un additif dérivé d'un produit combustible ou autre. Comprend les briques, les dalles et les éléments en argile réfractaire (revêtements intérieurs de cheminée, par exemple).
Éléments en silicate de calcium.	Éléments fabriqués à partir d'un mélange de chaux et de matériaux naturellement siliceux (sables, graviers, roches ou mélange de ces matériaux). Peuvent comprendre des pigments colorants.
Produits en pierre naturelle, tuiles.	Éléments en ardoise ou en pierres naturelles travaillées ou non (roches magmatiques, sédimentaires ou métamorphiques).
Éléments en gypse.	Comprend les dalles et autres éléments à base de sulfate de calcium et d'eau contenant éventuellement des fibres, des fillers, des granulats et d'autres additifs, et colorés le cas échéant par d'autres pigments.
Terrazo.	Comprend les dalles de terrazo en béton préfabriqué et les revêtements posés *in situ*.
Verre.	Comprend le verre trempé, le verre trempé chimique, le verre feuilleté et le verre armé.
Verre céramique.	Verre céramique contenant du verre cristallin et du verre résiduel.
Céramique.	Comprend les produits en poudre d'argile pressée ou les produits extrudés, vitrifiés ou non.

3. Panneaux dérivés du bois (contreplaqués, lattés, particules, fibres) :
Épaisseur supérieure ou égale à 18 mm : M3 ;
Épaisseur inférieure à 18 mm : M4.
Les classements conventionnels M3 et M4 des bois et des panneaux dérivés du bois ne sont pas modifiés par les revêtements de surface bien adhérents suivants :
a) Placage bois d'épaisseurs inférieures ou égales à 0,5 mm ;
b) Tout autre revêtement dont le dégagement calorifique surfacique ne dépasse pas 4,18 MJ/m².

Les plaques de stratifiés décoratifs haute pression conformes à la norme NF EN 438-2 d'épaisseur inférieure à 1,5 mm sont classées en catégorie M3.

II-3. Application de peintures

1. Supports non isolants (⩾ 0,10 W/m °C) classés M0 selon le paragraphe II-1 :
a) Revêtus de peinture appliquée en quantités inférieures à 0,35 kg/m² humide pour les peintures brillantes et à 0,75 kg/m² humide pour les peintures mates et satinées, sans prendre en compte les apprêts, impressions ou bouche-pores : classement M1 ;
b) Revêtus de peinture épaisse ou d'enduit pelliculaire de finition appliqué en quantités comprises entre 0,5 et 1,5 kg/m² humide : classement M2 ;
c) Revêtus de revêtements plastiques épais, définis par les normes NF P 74-202-1/2 (référence DTU 59.2), utilisés en extérieur de bâtiment, en quantités comprises entre 1,5 et 3,5 kg/m² humide : classement M2.

2. Supports inertes revêtus en utilisation intérieure de peinture brillante en quantité inférieure à 0,10 kg/m² humide ou de peinture mate ou satinée en quantité inférieure à 0,40 kg/m² humide, et en utilisation extérieure de peinture brillante en quantité inférieure à 0,15 kg/m² humide ou de peinture mate ou satinée en quantité inférieure à 0,65 kg/m² humide : classement M0.

3. Supports non isolants classés M1 ou M2 : revêtus de peinture appliquée en quantités inférieures à 0,35 kg/m² humide pour les peintures brillantes et à 0,50 kg/m² humide pour les peintures mates ou satinées, sans prendre en compte les apprêts, impressions ou bouche-pores : classement M2.
Nota. Dans le cas non prévu ci-dessus où un fabricant souhaite démontrer que sa peinture ne déclasse pas les supports désignés ci-dessus, il y a lieu de procéder à un essai de classement en réaction au feu.

II-4. Papiers peints

Les papiers peints 100 % cellulosiques et les papiers peints vinyles plats (support papier recouvert par un film PVC) de masse surfacique

Tab. V.130.3-4. Classification des caractéristiques de réaction au feu pour les panneaux à base de bois (source : arrêté du 21 novembre 2002 modifié, annexe 3).

Panneaux à base de bois	Référence de qualité du produit EN	Densité minimale (kg/m³)	Épaisseur minimale (mm)	Classe (à l'exclusion des sols)	Classe sols
Panneaux de particules	NF EN 312	600	9	D-s2, d0	D_{FL}-s1
Panneaux de fibres, durs	NF EN 622-2	900	6	D-s2, d0	D_{FL}-s1
Panneaux de fibres, mi-durs	NF EN 622-3	600	9	D-s2, d0	D_{FL}-s1
		400	9	E	E_{FL}
Panneaux de fibres, tendres	NF EN 622-4	250	9	E	E_{FL}
Panneaux de fibres , densité moyenne (MDF) (issus d'un procédé de fabrication à sec)	NF EN 622-5	600	9	D-s2, d0	D_{FL}-s1
Panneaux de particules avec liant à base se ciment (teneur minimale en ciment de 75 % en masse)	NF EN 634-2	1000	10	B-s1, d0	B_{FL}-s1
Panneaux OSB (panneaux à particules orientées)	NF EN 300	600	9	D-s2, d0	D_{FL}-s1
Contreplaqué	NF EN 636	400	9	D-s2, d0	D_{FL}-s1
Panneaux de bois massif	NF EN 13353	400	12	D-s2, d0	D_{FL}-s1

inférieure à 200 g/m² collés sur un support M0 non isolant : classement M1. Par contre, sur support combustible, les papiers peints devront être pris en compte pour leur réaction au feu, sauf si leur pouvoir calorifique surfacique est inférieur à 2,1 MJ/m².

REMARQUE *L'annexe C de la norme NF P 92-507 fournit également une liste de classements conventionnels. Cette liste comporte une précision supplémentaire concernant les parquets en bois massif collés, classés M3 si leur épaisseur avant ponçage est supérieure ou égale à 6 mm, M4 dans le cas contraire.*

7 Application de la réglementation incendie existante

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 novembre 2002, modifié par les arrêtés du 13 août 2003 et du 18 septembre 2006, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002, 15 février 2003 (rectificatif), 5 septembre 2003 et du 6 octobre 2006.

L'article 10 de l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié abroge l'arrêté du 30 juin 1983 portant classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essai, et dispose que toute référence des règlements de sécurité à cet arrêté s'entend comme faite à l'arrêté du 21 novembre 2002.

8 Marquage et certification

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par le décret n° 95-1051 du 20 septembre 1995, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992 et du 27 septembre 1995.

– Arrêté du 21 novembre 2002, modifié par les arrêtés du 13 août 2003 et du 18 septembre 2006, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002, 15 février 2003 (rectificatif), 5 septembre 2003 et du 6 octobre 2006.

Au titre du marquage CE, la justification du classement au feu des produits de construction est attestée dans les conditions fixées à l'article 6 du décret du 8 juillet 1992.
Au moment de sa mise en œuvre, un matériau d'aménagement, hormis ceux visés à l'article 4 de l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié (voir ci-dessus) doit faire l'objet d'une certification de produit ou d'un procès-verbal de classement en cours de validité.

V.130.4 Résistance au feu des matériaux et éléments de construction

1 Règles de classification

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 22 mars 2004, modifié par les arrêtés du 20 février et du 18 septembre 2006, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004, 31 mai 2006 et du 18 septembre 2006.

Les règles de classification des produits de construction selon la résistance au feu sont indiquées à l'article R. 121-4 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 121-4. La classification au point de vue de la résistance au feu est établie en tenant compte du temps pendant lequel sont satisfaites des conditions imposées relatives soit à la résistance mécanique, soit à l'isolation thermique, soit à ces deux critères cumulés.
Il est prévu un certain nombre de degrés types de résistance au feu déterminés par un programme thermique normalisé.

■ **Classification des produits et éléments de construction ou d'ouvrages.** Le système de classification est défini à l'annexe 1 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié. Les performances de résistance au feu des produits et éléments de construction ou d'ouvrage sont déterminées selon les critères suivants :
– capacité portante (R) ;
– étanchéité au feu (E) ;
– isolation thermique (I) ;
– rayonnement (W) ;
– action mécanique (M) ;
– fermeture automatique (C) ;
– passage des fumées (S) ;
– résistance à la combustion de la suie (G) ;
– capacité de protection contre l'incendie (K) ;
– durée de stabilité à température constante (D) ;
– durée de stabilité sous la courbe standard température-temps (DH) ;
– fonctionnalité des ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur (F) ;
– fonctionnalité des exutoires de fumées et de chaleur naturels (B).

À ce système communautaire s'ajoutent des applications spécifiques françaises :
- protection thermique des structures en béton ;
- protection des structures acier en présence de primaire anticorrosion ;
- protection projetée sur un support (béton, acier, staff, tôle galvanisée, etc.) enduit d'un fixateur de surface ;
- fonctionnement des ventilateurs de VMC ;
- stabilité au feu des plafonds suspendus n'ayant pas un rôle de protection des structures ;
- performance des clapets.

■ **Produits ou éléments concernés.** La classification selon les critères communautaires s'applique aux différents types de produits et éléments conformément au tableau V.130.4-1. Sauf indication contraire, elle est exprimée en minutes. Les degrés, définis en annexe 1 à l'arrêté du 22 mars 2004 modifié, s'échelonnent de 15 à 360 minutes. Des indices viennent en outre s'ajouter à certains classements afin de préciser par exemple le sens de l'essai (de haut en bas, de l'intérieur vers l'extérieur, etc.) ou la position d'un élément pendant l'essai (conduit horizontal ou vertical).

REMARQUE *L'arrêté du 22 mars 2004 modifié définit également les classifications applicables :*
- aux produits destinés à être utilisés dans les systèmes de ventilation et les systèmes de contrôle des fumées et de la chaleur (article VI.114.5/1) ;
- aux conduites et gaines pour installations techniques (article V.720.1/3) ;
- aux cheminées (article V.710.1/6).

2 Détermination de la résistance au feu

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 22 mars 2004, modifié par les arrêtés du 20 février et du 18 septembre 2006, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004, 31 mai 2006 et du 18 septembre 2006.

Tab. V.130.4-1. Classification applicable aux différents produits et éléments de construction ou d'ouvrage (source : d'après l'annexe 1 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié).

Type	Produits ou éléments concernés	Classification applicable	Remarque
Éléments porteurs sans fonction de compartimentage	Murs, planchers, toitures, poutres, balcons, escaliers, passerelles	R	
Éléments porteurs avec une fonction de compartimentage	Murs	RE, REI, REI-M, REW	
	Planchers et toitures	R, RE, REI	
Produits et systèmes destinés à protéger des éléments ou parties d'ouvrage	Plafonds n'ayant pas de résistance au feu propre, enduits, panneaux, protections projetées, revêtements et écrans de protection contre le feu	Classification exprimée dans les mêmes termes que pour les éléments porteurs protégés	
Éléments non porteurs ou parties d'ouvrage	Cloisons (y compris celles comportant des parties non isolées)	E, EI, EI-M, EW	
	Plafonds possédant une résistance au feu intrinsèque	EI	Classification complétée par (a → b), (b → a) ou (a ↔ b) pour indiquer que l'élément satisfait aux exigences par le dessus, le dessous ou les deux.
	Façades (murs-rideaux) et murs extérieurs (y compris éléments vitrés)	E, EI, EW	Classification complétée par (i → o), (o → i) ou (i ↔ o) pour indiquer que l'élément satisfait aux exigences de l'intérieur vers l'extérieur, de l'extérieur vers l'intérieur ou des deux côtés.
	Planchers surélevés	R, RE, REI	Classification complétée par le suffixe f (résistance à un incendie développé) ou r (résistance à l'exposition à une température constante réduite uniquement).
	Calfeutrements de pénétration et joints d'étanchéité linéaire	E, EI	
	Portes et fermetures résistantes au feu (y compris celles comportant des vitrages et des quincailleries) et leurs dispositifs de fermeture	E, EI, EW	Classification I complétée par le suffixe 1 ou 2 (selon la définition utilisée pour l'isolation thermique). Ajout éventuel du symbole C (fermeture automatique).
	Portes étanches aux fumées	S200 ou Sa	Ajout éventuel du symbole C (fermeture automatique).
	Fermeture des passages ménagés pour les systèmes de convoyage (tapis roulants) et les systèmes de transport sur rail	E, EI, EW	Classification I complétée par le suffixe 1 ou 2 (selon la définition utilisée pour l'isolation thermique). Ajout éventuel du symbole C (fermeture automatique).
	Revêtements et parements de murs et de plafonds	K1, K2	Les suffixes 1 ou 2 indiquent quels substrats, critères de comportement au feu et règles d'extension sont utilisés.

■ **Méthodes d'évaluation des performances.** Les performances de résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages peuvent être déterminées :
- par réalisation d'essais conventionnels, dont le résultat est attesté par un procès-verbal. Ces essais sont définit à l'annexe 1 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié ;
- par application de méthodes de calculs et règles de dimensionnement, selon l'annexe 2 de l'arrêté. Sauf restriction particulière, la justification des performances est alors apportée par le concepteur ;
- par référence à un procédé de fabrication ou de construction approuvé, dont la liste figure en annexe 3. Il revient alors aux fabricants et constructeurs de s'assurer de la conformité de leur produit ou élément ;
- enfin par l'appréciation d'un laboratoire agréé, établie selon l'annexe 4 à l'arrêté. Une telle appréciation peut être sollicitée en cas de modification concernant l'élément objet d'un procès-verbal ou lorsque, pour un ouvrage donné, les performances de résistance au feu ne peuvent pas être directement justifiées par une des approches précédentes. Elle doit également l'être en cas de recours à l'ingénierie du comportement au feu.

■ **Normes.** Les définitions, les essais et les critères de performance de résistance au feu des différents éléments de construction sont fixés dans les normes suivantes :
- série NF EN 1363 (juin 2000 – indice de classement : P 92-101) : Essais de résistance au feu ;
- série NF EN 1364 (indice de classement : P 92-110) : Essais de résistance au feu des éléments non porteurs ;
- série NF EN 1365 (indice de classement : P 92-120) : Essais de résistance au feu des éléments porteurs ;
- série NF EN 1366 (indice de classement : P 92-130) : Essais de résistance au feu des installations techniques ;
- série XP ENV 13381 (décembre 2002 – indice de classement : P 92-140) : Méthodes d'essai pour déterminer la contribution à la résistance au feu des éléments de construction ;
- série NF EN 1634 (indice de classement : P 92-150) : Essais de résistance au feu et d'étanchéité aux fumées des portes, fermetures, fenêtres et éléments de quincailleries ;
- PR NF EN 14135 (avril 2005 – indice de classement : P 92-170) : Revêtement – Détermination de la capacité de protection contre l'incendie ;
- NF EN 13501-2 (mai 2004 – indice de classement : P 92-800-2) : Classement au feu des produits de construction et éléments de bâtiments – Partie 2 : Classement à partir des données d'essais de résistance au feu à l'exclusion des produits utilisés dans les systèmes de ventilation ;
- NF EN 13501-3 (avril 2007 – indice de classement : P 92-800-3) : Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 3 : Classement utilisant des données d'essais de résistance au feu de produits et éléments utilisés dans les installations d'entretien : conduits et clapets résistants au feu.
- NF EN 13501-4 (août 2007 – indice de classement : P92-800-4) : Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 4 : Classement à partir des données d'essais de résistance au feu sur des composants de dispositifs de contrôle de fumée.
- série ISO 834 : Essais de résistance au feu – Éléments de construction ;
- série ISO 10294 : Essais de résistance au feu – Clapets résistant au feu pour systèmes de distribution d'air.

■ **Certificat de qualification Acerfeu.** Cette marque est délivrée par l'association l'Association pour la certification des éléments de protection incendie destinés à la construction (Acerfeu), créée par le Centre scientifique et technique du Bâtiment (CSTB), le Centre technique industriel de la Construction métallique (CTICM) et le Groupement des installateurs fabricants de matériel coupe-feu et d'évacuation des fumées (GIF). Elle garantit que les produits certifiés sont conformes aux procès-verbaux de classement.

■ **Portes et blocs-portes.** Parmi les procédés de fabrication ou de construction approuvés (annexe 3 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié), figurent les fabrications de blocs-portes en bois décrites dans les normes NF P 23-501 : Blocs-portes pare-flammes et coupe-feu un quart d'heure, et NF P 23-502 : Blocs-portes pare-flammes et coupe-feu une demi-heure, ainsi que les modifications admises sur ces portes selon les indications du cahier du CSTB n° 2129 de janvier 1987 : « Annexe générale aux procès-verbaux de classement des portes et blocs-portes pare-flammes et coupe-feu ».

3 Utilisation des classements dans les réglementations

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 mars 2004, modifié par les arrêtés du 20 février et du 18 septembre 2006, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004, 31 mai 2006 et du 18 septembre 2006.

Dans l'attente des dispositions réglementaires intégrant les classes définies à l'annexe 1 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié (article V.130.4/1), les conditions dans lesquelles il est fait usage des classifications de résistance au feu pour répondre aux exigences de performance telles qu'elles sont formulées dans les règlements de sécurité contre l'incendie sont précisées à l'annexe 5 de l'arrêté. Les principales dispositions sont résumées dans le tableau V.130.4-2.

Tab. V.130.4-2. Usage des classifications de résistance au feu dans les réglementations (source : d'après l'annexe 5 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié).

Classement	Utilisation réglementaire	Observation
Produit ou élément R	SF	Le degré de performance doit, après conversion en heures et fractions d'heure, être supérieur ou égal au degré SF prescrit.
Plafond EI 15 (b → a) EI 30 (b → a)	 SF 1/4 h SF 1/2 h	Conditions particulières pour les plafonds jouant un rôle d'écran protecteur.
Produit ou élément E (ou RE en cas de fonction portante)	PF	Le degré de performance doit, après conversion en heures et fractions d'heure, être supérieur ou égal au degré PF prescrit. Conditions particulières pour les fermetures.
Produit ou élément EI (ou REI en cas de fonction portante)	CF	Le degré de performance doit, après conversion en heures et fractions d'heure, être supérieur ou égal au degré CF prescrit. Conditions particulières pour : - les fermetures ; - les plafonds présentant une résistance au feu intrinsèque.

REMARQUE *Pour les façades et murs extérieurs sans ouverture, la somme des durées pare-flamme ou coupe-feu est déterminée en additionnant les durées de performance obtenues avec les expositions (i → o) et (o → i), cette dernière étant obtenue avec la courbe standard température-temps (NF EN 1363-1).*

4 Matériaux isolants

DOCUMENTATION

– *Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques d'incendie*, novembre 1979, publié dans le cahier du CSTB n° 1624 (janvier-février 1980), modifié par les cahiers du CSTB n° 2118 et n° 2469 (respectivement décembre 1986 et janvier-février 1991), et réédité dans le cahier du CSTB n° 3231 (juin 2000).

Les principes généraux de mise en œuvre de ces matériaux sont posés par le *Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques d'incendie* publié par le CSTB.

■ **Risques d'utilisation.** L'emploi en grandes quantités de matériaux d'isolation thermique et phonique, notamment ceux de synthèse, pose des problèmes importants en matière de risque des occupants en cas d'incendie. L'habillage des parois par ce type de matériaux conduit en effet, en l'absence de dispositions particulières, à réduire le délai d'embrasement généralisé du local et à augmenter les débits de fumées et de gaz toxiques se dégageant d'abord à l'intérieur du local puis dans les dégagements et circulations communes.

■ **Consignes d'utilisation.** Pour les bâtiments d'habitation, le *Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques d'incendie* édicte les consignes suivantes :
– habillage de protection de l'isolant ;
– inertie suffisante des habillages ou parties superficielles des parois ;
– discontinuité des isolants combustibles aux jonctions entre parois horizontales et verticales, et toute disposition permettant de ne pas affaiblir les caractéristiques de résistance au feu des façades et parois séparatives en ces points.
Il définit en outre des solutions constructives pour :
– les doublages de murs ;
– les façades légères ;
– les sols ;
– les planchers et plafonds ;
– les plafonds/rampants des combles aménagés en pièces principales.

5 Potentiel calorifique

La quantité de chaleur dégagée par la combustion complète de l'ensemble des matériaux constituant un local et, le cas échéant, des meubles qui y sont installés, est appelée potentiel calorifique ou charge calorifique dans les règlements.

■ **Mesure.** Le potentiel calorifique se mesure en mégajoules par mètre carré de surface au sol dans œuvre (MJ/m²) et s'exprime par la formule suivante :

$$[\Sigma (M \times Pc)] / S ;$$

avec :
– M : masse du matériau (kg) ;
– Pc : pouvoir calorifique du matériau (MJ/kg) ;
– S : surface du local (m²).

V.130.5 Performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur

1 Règles de classement de toitures et couvertures

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 14 février 2003, relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur, *JO* du 14 mars 2003.

L'arrêté du 14 février 2003 définit le classement des toitures et couvertures de toiture vis-à-vis de leur performance lorsqu'elles sont exposées à un incendie extérieur au bâtiment ou à l'établissement.

Arrêté du 14 février 2003

Art. 4. Les classes suivantes [...] sont utilisées dans les conditions suivantes :
– BROOF (t3), pour un temps de passage du feu au travers de la toiture supérieur à trente minutes (classe T 30) ;
– CROOF (t3), pour un temps de passage du feu au travers de la toiture compris entre quinze minutes et trente minutes (classe T 15) ;
– DROOF (t3), pour un temps de passage du feu au travers de la toiture supérieur à cinq minutes et inférieur à quinze minutes (classe T 5) ;
– BROOF (t3), pour une durée de la propagation du feu à la surface de la toiture supérieure à trente minutes (indice 1) ;
– CROOF (t3), pour une durée de la propagation du feu à la surface de la toiture comprise entre dix minutes et trente minutes (indice 2) ;
– DROOF (t3), pour une durée de la propagation du feu à la surface de la toiture inférieure à dix minutes (indice 3).

■ **Norme.** Les conditions de la classification sont définies dans la norme NF EN 13501-5 (avril 2007 – indice de classement : P 92-800-5) : Classement au feu des produits et éléments de

Tab. V.130.5-1. Produits ou matériaux de couverture de toiture considérés comme répondant à l'ensemble des exigences de performance vis-à-vis d'un incendie extérieur (source : arrêté du 14 février 2003, annexe).

Produit/Matériau de couverture de toiture	Conditions spécifiques
Ardoises : ardoises naturelles, lauzes.	A1
Tuiles : lauzes ou tuiles en béton, terre cuite, céramique ou acier.	A1. Tout revêtement extérieur doit être inorganique ou avoir un PCS au plus égal à 4,0 MJ/m² ou une masse au plus égale à 200 g/m².
Fibre-ciment : – feuille plate et profilée ; – ardoises.	A1 ou possède un PCS au plus égal à 3,0 MJ/kg.
Tôles métalliques profilées : aluminium, alliage d'aluminium, cuivre, alliage de cuivre, zinc, alliage de zinc, acier non revêtu, acier inoxydable, acier galvanisé, acier prérevêtu en continu, acier émaillé.	Épaisseur au moins égale à 0,4 mm. Tout revêtement extérieur doit être inorganique ou posséder un PCS au plus égal à 4,0 MJ/kg ou une masse au plus égale à 200 g/m².
Tôles métalliques plates : aluminium, alliage d'aluminium, cuivre, alliage de cuivre, zinc, alliage de zinc, acier non revêtu, acier inoxydable, acier galvanisé, acier prérevêtu en continu, acier émaillé.	Épaisseur au moins égale à 0,4 mm. Tout revêtement extérieur doit être inorganique ou posséder un PCS au plus égal à 4,0 MJ/kg ou une masse au plus égale à 200 g/m².
Produits destinés à être complètement recouverts en usage normal (par les matériaux inorganiques de couverture énumérés ci-contre).	Gravier répandu en vrac d'une épaisseur d'au moins 50 mm ou une masse T 80 kg/m² (granulométrie maximale de l'agrégat : 32 mm ; minimale : 4 mm). Chape en mortier de ciment réglé à une épaisseur d'au moins 30 mm. Pierre reconstituée ou dalles minérales d'au moins 40 mm d'épaisseur.

construction – Partie 5 : classement utilisant des données d'essais au feu des toitures exposées à un feu extérieur.

2 Classements conventionnels

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 14 février 2003, relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur, *JO* du 14 mars 2003.

L'article 5 de l'arrêté du 14 février 2003 dispose que certains produits et matériaux de couverture de toiture répondent aux exigences de performance vis-à-vis d'un incendie extérieur, sans qu'il soit besoin de procéder à des essais (tab. V.130.5-1).

REMARQUES

1. Le terme de couverture de toiture est utilisé pour décrire le produit constituant la couche supérieure de la toiture.

2. Les produits ou matériaux de couverture de toiture répertoriés dans le tableau doivent être utilisés conformément aux dispositions en vigueur relatives à la conception et à l'exécution des ouvrages, et plus particulièrement pour ce qui est de la composition et de la réaction au feu des couches adjacentes et autres produits entrant dans la composition de la toiture.

V.132 SÉCURITÉ INCENDIE DES DIFFÉRENTS TYPES DE LOCAUX

V.132.1 Sécurité des locaux d'habitation

1 Principes généraux

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 21 novembre 2002, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002 et du 15 février 2003 (rectificatif), dernière modification par arrêté du 18 septembre 2006, *JO* du 6 octobre 2006.

Le principe de protection des habitations contre l'incendie est posé par l'article R. 111-13 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-13. La disposition des locaux, les structures, les matériaux et l'équipement des bâtiments d'habitation doivent permettre la protection des habitants contre l'incendie. Les logements doivent être isolés des locaux qui, par leur nature ou leur destination, peuvent constituer un danger d'incendie ou d'asphyxie. La construction doit permettre aux occupants, en cas d'incendie, soit de quitter l'immeuble sans secours, soit de recevoir un tel secours.

REMARQUES

– *Les dispositions particulières relatives aux dégagements, escaliers, gaines et à certains équipements techniques sont étudiées dans les dossiers correspondants.*
– *L'arrêté du 21 novembre 2002 modifié définit les euroclasses de réaction au feu des produits de construction, en remplacement des anciens classements français M (voir articles V.130.3/4 et suivants). Il fournit une correspondance entre les deux systèmes, afin de permettre l'exploitation des règlements français de sécurité contre l'incendie qui continuent à exprimer des exigences en classement M (voir tab. V.130.3-1 et tab. V.130.3-2). Il dispose en outre que toute référence des règlements de sécurité à l'arrêté du 3 juin 1983, qui définissait les classements M, s'entend comme faite à l'arrêté du 21 novembre 2002.*

2 Classement des bâtiments d'habitation en familles

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.

L'article 3 de l'arrêté du 31 janvier 1986, modifié, définit un classement en quatre familles des bâtiments d'habitation.

Arrêté du 31 janvier 1986

Chapitre II. Classement des bâtiments d'habitation.

Art. 3. Les bâtiments d'habitation sont classés comme suit du point de vue de la sécurité incendie.
1° Première famille.
– Habitations individuelles isolées ou jumelées à un étage sur rez-de-chaussée, au plus ;
– habitations individuelles à rez-de-chaussée groupées en bande.
Toutefois, sont également classées en première famille les habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée, groupées en bande, lorsque les structures de chaque habitation concourant à la stabilité du bâtiment sont indépendantes de celles de l'habitation contiguë.
2° Deuxième famille.
– Habitations individuelles isolées ou jumelées de plus d'un étage sur rez-de-chaussée ;
– habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée seulement, groupées en bande, lorsque les structures de chaque habitation concourant à la stabilité du bâtiment ne sont pas indépendantes des structures de l'habitation contiguë ;
– habitations individuelles de plus d'un étage sur rez-de-chaussée groupées en bande ;
– habitations collectives comportant au plus trois étages sur rez-de-chaussée.
Pour l'application des 1° et 2° ci-dessus :
– sont considérées comme maisons individuelles au sens du présent arrêté les bâtiments d'habitation ne comportant pas de logements superposés ;
– les escaliers des bâtiments d'habitation collectifs de trois étages sur rez-de-chaussée dont le plancher bas du logement le plus haut est à plus de huit mètres du sol doivent être encloisonnés.
3° Troisième famille.
Habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à vingt-huit mètres au plus au-dessus du sol utilement accessible aux engins des services de secours et de lutte contre l'incendie, parmi lesquelles on distingue :
Troisième famille A. Habitations répondant à l'ensemble des prescriptions suivantes :
– comporter au plus sept étages sur rez-de-chaussée ;
– comporter des circulations horizontales telles que la distance entre la porte palière de logement la plus éloignée et l'accès à l'escalier soit au plus égale à sept mètres ;
– être implantées de telle sorte qu'au rez-de-chaussée les accès aux escaliers soient atteints par la voie-échelles définie à l'article 4 ci-après.
Troisième famille B. Habitations ne satisfaisant pas à l'une des conditions précédentes.
Ces habitations doivent être implantées de telle sorte que les accès aux escaliers soient situés à moins de cinquante mètres d'une voie ouverte à la circulation répondant aux caractéristiques définies à l'article 4 ci-après « voie-engins ».
Toutefois, dans les communes dont les services de secours et de lutte contre l'incendie sont dotés d'échelles aériennes de hauteur suffisante, le maire peut décider que les bâtiments classés en troisième famille B, situés dans le secteur d'intervention desdites échelles, peuvent être soumis aux seules prescriptions fixées pour les bâtiments classés en troisième famille A. Dans ce cas, la hauteur du plancher bas du logement le plus haut du bâtiment projeté doit correspondre à la hauteur susceptible d'être atteinte par les échelles et chaque logement doit pouvoir être atteint soit directement, soit par un parcours sûr.
De plus, les bâtiments comportant plus de sept étages sur rez-de-chaussée doivent être équipés de colonnes sèches conformément aux dispositions de l'article 98.
4° Quatrième famille.
Habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à plus de vingt-huit mètres et à cinquante mètres au plus au-dessus du niveau du sol utilement accessible aux engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie.
Ces habitations doivent être implantées de telle sorte que les accès aux escaliers protégés prévus aux articles 26 à 29 ci-après soient situés à moins de cinquante mètres d'une voie ouverte à la circulation répondant aux caractéristiques définies à l'article 4 ci-après (voie-engins).
Lorsqu'un immeuble de la quatrième famille doit contenir des locaux à usage autre que d'habitation, dans des conditions non prévues par l'article [R. 111-1-1] du Code de la construction et de l'habitation, cet immeuble doit être rangé dans la catégorie des immeubles de grande hauteur.
Toutefois, le bâtiment demeure en quatrième famille lorsque les locaux contenus répondent à l'une des conditions suivantes :

1. les locaux affectés à une activité professionnelle font partie du même ensemble de pièces que celles où se déroule la vie familiale ;

2. les locaux affectés à une activité professionnelle, de bureaux ou constituant un établissement recevant du public et dépendant d'une même personne physique ou morale :
- forment un seul ensemble de locaux contigus d'une surface de 200 mètres carrés au plus, pouvant accueillir vingt personnes au plus à un même niveau,
- sont isolés des autres parties du bâtiment par des parois coupe-feu de degré une heure et des blocs-portes pare-flammes de degré une demi-heure ;
3. les locaux affectés à des activités professionnelles, de bureaux, ou constituant des établissements recevant du public de 5e catégorie répondent à l'ensemble des conditions suivantes :
- le plancher bas du niveau le plus haut occupé par ces locaux est toujours situé à 8 mètres au plus au-dessus du niveau du sol extérieur accessible aux piétons,
- chaque niveau occupé par ces locaux a au moins une façade en bordure d'une voie répondant aux caractéristiques définies à l'article 4 ci-après,
- ces locaux et leurs dégagements sont isolés de la partie du bâtiment réservée à l'habitation par des parois coupe-feu de degré deux heures sans aucune intercommunication ;
4. de même, l'aménagement d'un établissement recevant du public du type N sur les deux niveaux les plus élevés d'un immeuble à usage d'habitation de moins de 50 mètres de hauteur au sens de l'article R. 122-2 du Code de la construction et de l'habitation n'a pas pour effet de classer cet immeuble dans la classe GHZ si l'établissement considéré ne communique pas directement avec le reste de l'immeuble, est desservi par au moins deux escaliers protégés de deux unités de passage et ne peut recevoir plus de 500 personnes.

3 Prescriptions relatives aux bâtiments d'habitation neufs

Réglementation

- Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.
- BP X 70-200 (septembre 2005 - indice de classement : X 70-200) : Référentiel de bonnes pratiques - Guide pour l'amélioration de la protection incendie des bâtiments d'habitation existants.

Documentation

- « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques d'incendie », novembre 1979, *Cahier du CSTB* n° 1624 (janvier-février 1980), modifié par les *Cahiers du CSTB* n° 2118 (décembre 1986) et n° 2469 (janvier-février 1991), et réédité dans le *Cahier du CSTB* n° 3231 (juin 2000).
- « Sécurité contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation - Fiches techniques pour l'application de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié », *Cahier du CSTB* n° 3064 (septembre 1998).
- *Commission du règlement de sécurité - Fiches validées concernant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.*

■ Cloisons et portes. Les caractéristiques requises sont fixées par l'article 8 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 8. Les parois séparatives des habitations individuelles des première et deuxième familles jumelées ou réunies en bande doivent être coupe-feu de degré un quart d'heure.
À l'exclusion des façades, les parois verticales de l'enveloppe du logement doivent être :
- coupe-feu de degré une demi-heure pour les habitations collectives de la deuxième famille et pour les habitations de la troisième famille ;
- coupe-feu de degré une heure pour les habitations de la quatrième famille.
Les blocs-portes palières desservant les logements des habitations collectives de la deuxième famille et des habitations de la troisième famille doivent être pare-flammes de degré un quart d'heure, les blocs-portes palières desservant les logements des habitations de la quatrième famille doivent être pare-flammes de degré une demi-heure.

■ Isolation thermique par l'intérieur. Les caractéristiques des matériaux utilisés doivent correspondre aux exigences de l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 16. Les matériaux et produits d'isolation ne doivent pas constituer, compte tenu éventuellement des matériaux de protection dont ils sont revêtus, un risque inadmissible pour les occupants au regard des phénomènes suivants :
- diminution du délai d'embrasement généralisé du local ;
- émission de gaz toxiques pendant la période où les occupants sont encore présents dans le logement où le feu a pris naissance ;
- émission de gaz toxiques et fumées hors du logement dans lequel le feu a pris naissance, après l'évacuation du logement sinistré.
Les matériaux d'isolation et leur mise en œuvre sont considérés comme répondant aux exigences ci-dessus s'ils sont conformes aux indications contenues dans le guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie.

■ Celliers ou caves. Les dispositions relatives aux celliers et caves sont indiquées à l'article 10 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 10. Les ensembles regroupant des celliers ou caves indépendants des logements, aménagés en étage, rez-de-chaussée ou sous-sol, doivent être séparés des autres parties de l'immeuble par des parois coupe-feu de degré une heure en troisième et quatrième famille.
Les blocs-portes de ces ensembles doivent être coupe-feu de degré une demi-heure, ouvrir dans le sens de la sortie en venant des celliers ou des caves, être munis d'un ferme-porte et ouvrables sans clé de l'intérieur.
Ils peuvent s'ouvrir :
- sur l'extérieur ou en sous-sol, sur des locaux reliés à l'extérieur à l'exception des parcs de stationnement ;
- sur des circulations horizontales.
Ils ne peuvent pas s'ouvrir sur les escaliers encloisonnés desservant des logements des bâtiments collectifs.
Le trajet à parcourir entre la porte du cellier ou de la cave la plus éloignée et la porte de sortie de l'ensemble doit être au plus égale à vingt mètres.
Les celliers ou caves et leurs circulations ne doivent pas comporter d'aération donnant sur les autres circulations de l'immeuble.
Les ensembles doivent être recoupés en autant de volumes qu'il y a de cages d'escalier les desservant, par des parois coupe-feu de degré une heure dont les portes doivent être pare-flammes de degré une demi-heure, être munies de ferme porte et ne pas comporter de dispositif de condamnation.
Dans toutes les habitations collectives, les portes d'accès aux sous-sols ne peuvent être munies de dispositifs de condamnation que si elles sont ouvrables sans clé depuis l'intérieur.

■ Parcs de stationnement. Les articles 80 et 90 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié précisent que les éléments de construction et leurs revêtements éventuels doivent être classés en catégorie M0, à l'exception :
- des revêtements de sols, qui peuvent être classés en catégorie M3 ;
- des matériaux d'isolation, qui peuvent être utilisés dès lors qu'ils sont conformes aux indications contenues dans le guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie.
Les dispositions relatives au cloisonnement sont indiquées à l'article 84 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 84-1. La superficie de chaque niveau doit être recoupée en compartiments inférieurs à 3 000 mètres carrés au-dessous du niveau de référence.
Les murs de recoupement doivent être coupe-feu de degré une heure.

Les ouvertures éventuelles dans ces murs doivent être munies de dispositifs d'obturation pare-flammes de degré une demi-heure à fermeture automatique commandée par un détecteur autonome déclencheur et doublé d'une commande manuelle.
Un détecteur de ce type doit être placé de chaque côté du dispositif d'obturation.
Aucun dispositif d'obturation n'est imposé pour les rampes d'accès ainsi que pour les parcs de stationnement dans lesquels la rampe d'accès sert également au stationnement.
2. Dans le cas où des box sont établis dans le parc, ils ne doivent pas comporter chacun plus de deux emplacements pour le stationnement. Le cloisonnement doit être réalisé par des parois pleines maçonnées. L'établissement de tels box ne doit pas perturber la ventilation du parc.

■ **Logements-foyers.** Les exigences générales de protection contre l'incendie sont complétées, pour ce type de bâtiment, par les prescriptions des articles 66 à 76 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 70. Les murs et cloisons constituant l'enceinte d'une unité de vie doivent être coupe-feu de degré une demi-heure en troisième famille et une heure en quatrième famille.
L'accès à chaque unité de vie est équipé d'un bloc-porte pare-flammes de degré une demi-heure muni d'un ferme-porte. [...]

4 Travaux dans les bâtiments d'habitation existants

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 13 décembre 1982 relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants, *JONC* du 28 janvier 1983.
– Instruction du 4 octobre 2010 relative aux aides de l'Anah octroyées aux propriétaires occupants, aux propriétaires bailleurs, et à certains autres bénéficiaires à compter du 1er janvier 2011, *BOMEEDDM* n° 2010/21 du 25 novembre 2010.
– Délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 du conseil d'administration de l'Agence nationale de l'habitat relative à l'adaptation de la liste des travaux recevables, *BOMEDDTL* n° 2010/23 du 25 décembre 2010.
– BP X 70-200 (septembre 2005 – indice de classement : X 70-200) : Référentiel de bonnes pratiques – Guide pour l'amélioration de la protection incendie des bâtiments d'habitation existants.

DOCUMENTATION

– « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques d'incendie », novembre 1979, *Cahier du CSTB* n° 1624 (janvier-février 1980), modifié par les *Cahiers du CSTB* n° 2118 (décembre 1986) et n° 2469 (janvier-février 1991), et réédité dans le *Cahier du CSTB* n° 3231 (juin 2000).
– *Les aides de l'Anah – Le guide établi au 1er janvier 2011*, Agence nationale de l'habitat, décembre 2010.

SITE INTERNET

www.anah.fr : site de l'Agence nationale de l'habitat où sont consultables ses aides.

■ **Recommandations.** Les travaux non couverts par les dispositions du Code de la construction et de l'habitation font l'objet de recommandations édictées par la circulaire du 13 décembre 1982.

Circulaire du 13 décembre 1982

[...]
Les recommandations qui suivent ne concernent que les travaux exécutés dans le volume des bâtiments existants et qui ne sont pas couverts par les dispositions prévues par [les articles R. 111-1-1 et suivants] du Code de la construction et de l'habitation.
Il s'agit :
– d'une part, des travaux ayant pour objet la création de logements dans des bâtiments existants autres que d'habitation ;
– d'autre part, des travaux d'amélioration, de transformation ou de réhabilitation de bâtiments d'habitation lorsqu'ils impliquent la création, la modification ou le remplacement d'éléments de construction ou d'équipement.
Ne sont donc pas concernés les travaux d'entretien ni de réparations courantes, ni même de remise en état d'un élément existant de construction ou d'équipement, à l'intérieur des volumes préexistants.
Les principes généraux de ces dispositions sont les suivants :
– les travaux ne doivent pas avoir pour effet de diminuer le niveau de sécurité antérieur ;
– sauf exception mentionnée dans le texte, les recommandations n'ont pas pour effet d'obliger le propriétaire à faire des travaux sur des parties de l'ouvrage qu'il n'a pas l'intention de modifier par ailleurs.
[...]

1. Protection contre l'incendie

D'une manière générale, les risques d'incendie que présentaient les bâtiments dans leur état antérieur sont réduits autant que faire se peut ; en aucun cas ils ne devront être aggravés. Les travaux seront conçus et réalisés de manière à limiter la transmission du feu et des fumées d'un niveau à un autre et à maintenir, sinon à améliorer, les possibilités d'évacuation des occupants et d'intervention des services publics de secours et de lutte contre l'incendie. [...]

2. Reprise générale d'un bâtiment

Lorsque les travaux comportent la reprise totale ou quasi totale d'un bâtiment, dont l'ossature (murs, éléments porteurs verticaux, planchers...) constitue les seules ou les principales parties conservées, il est recommandé d'appliquer dans leur ensemble les règles fixées par l'arrêté pris en application de l'article R. 111-13 du Code de la construction et de l'habitation [arrêté du 31 janvier 1986 modifié].

3. Dispositions pour les maisons individuelles d'un ou de deux niveaux

[...] Pour les maisons accolées, lorsqu'elles sont reconstruites ou nouvellement construites, les parois séparatives de logements doivent être coupe-feu de degré une demi-heure [...].
4.3. Dispositions générales relatives aux matériaux
4.3.4. Lorsqu'elles sont reconstruites ou nouvellement construites, les parois séparatives des logements doivent être coupe-feu de degré une demi-heure.
4.3.5. Qu'elles remplacent ou non des portes palières préexistantes, les portes palières des logements nouvellement installées doivent être pare-flammes de degré une demi-heure lorsque le degré pare-flammes des parois dans lesquelles elles sont implantées atteint au moins cette valeur [...].
4.4. Dispositions particulières à l'isolation thermique
4.4.1. Lorsque l'isolation thermique d'un bâtiment par l'intérieur ne pourra être assurée au moyen de produits d'isolation et autres matériaux incombustibles, on se conformera aux indications du guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie. En outre, et s'il s'agit d'un bâtiment des troisième et quatrième familles, on fera en sorte que le dispositif d'isolation (isolant plus habillage) n'accroisse pas la charge calorifique par mètre carré au sol dans les pièces principales de plus de 15 kg d'équivalent-bois.
4.4.2. En cas d'isolation thermique d'un bâtiment par l'extérieur, on s'attachera à réduire, et en tout état de cause on n'aggravera pas, les risques de transmission du feu d'un niveau aux niveaux supérieurs.
Cette condition sera considérée comme satisfaite si l'on se conforme aux dispositions du paragraphe [5] de l'instruction technique relative aux façades.

REMARQUES

– Il est admis qu'un kilogramme d'équivalent-bois équivaut environ à 16 mégajoules.
– L'instruction technique relative aux façades est désormais l'IT 249 annexée à l'arrêté du 24 mai 2010.

L'article 4.5 de la circulaire du 13 décembre 1982 définit en outre les mesures d'isolement entre logements et locaux autre que les locaux d'habitation :
– si ces locaux sont des établissements recevant du public, les dispositions du règlement de sécurité en la matière sont applicables ;
– dans le cas contraire, les locaux à usage de bureaux, d'archives, de réserves ou d'atelier doivent être isolés des logements et des circulations communes par des murs et planchers coupe-feu de degré une heure, les portes permettant d'y accéder à partir

des circulations communes devant être coupe-feu de degré une demi-heure et munies de ferme-portes.

■ **Organisation et démarche.** Le guide pour l'amélioration de la protection incendie des bâtiments d'habitation existants de l'Afnor, décrit une démarche à suivre pour identifier les améliorations possibles de la protection incendie, choisir les actions correctives et définir les travaux concourrant à l'amélioration de la protection.
Ce document comporte notamment des annexes portant sur :
– l'évolution de la réglementation relative à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie, permettant de connaître les dispositions applicables au moment de la construction de l'immeuble ;
– les équipements techniques concourant à la sécurité contre les risques d'incendie dans les bâtiments d'habitation.

■ **Subventions pour l'amélioration de l'habitat.** L'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (Anah) peut accorder des subventions pour des travaux de mises en conformité incendie.
Les régimes d'aides aux propriétaires occupants et aux propriétaires bailleurs sont définis par l'instruction du 4 octobre 2010. La liste des travaux susceptibles d'être financés est annexée à la délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010.

REMARQUE *Ce dispositif est détaillé dans le guide des aides de l'Anah, consultable sur le site Internet de l'Agence.*

5 Détecteurs de fumée

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Décret n° 2011-36 du 10 janvier 2011 relatif à l'installation de détecteurs de fumée dans tous les lieux d'habitation, *JO* du 11 janvier 2011.

L'article R. 129-12 du Code de la construction et de l'habitation dispose que chaque logement, qu'il se situe dans une habitation individuelle ou dans une habitation collective, est équipé au minimum d'un détecteur de fumée normalisé.
Le décret précise qu'il doit être satisfait à cette obligation avant le 8 mars 2015.

V.132.2 Sécurité des immeubles de grande hauteur (IGH)

1 Mesures générales communes à toutes les classes d'immeubles de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

■ **Définition et classification.** Un corps de bâtiment constitue un immeuble de grande hauteur s'il répond à la définition de l'article R. 122-2 du Code de la construction et de l'habitation. Il est alors classé conformément à l'article R. 122-5 de ce Code.

■ **Règlement de sécurité.** Le principe d'un règlement de sécurité des immeubles de grande hauteur est posé par l'article R. 122-4 du Code de la construction et de l'habitation.
Ce règlement a été créé par arrêté du 18 octobre 1977 et modifié en 1982 et 1992.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 122-4. Un arrêté conjoint des ministres chargés de l'exécution des dispositions du présent chapitre, pris après avis de la commission technique interministérielle prévue à l'article R. 123-29 et portant règlement de sécurité, fixe pour les diverses classes d'immeubles de grande hauteur les mesures d'application des principes posés par le présent chapitre [...].

REMARQUE *Les dispositions particulières relatives aux dégagements, escaliers, gaines et à certains équipements techniques sont étudiées dans les dossiers correspondants.*

■ **Compartiments et intercommunications.** Les immeubles de grande hauteur sont divisés en grands compartiments isolés ou isolables les uns des autres par des dispositifs étanches et automatiques de degré coupe-feu deux heures (Code de la construction et de l'habitation, art. R. 122-9 et R. 122-10).
Les dispositifs d'intercommunication entre un compartiment et un autre ou un escalier doivent être conformes à l'article GH 26 de l'arrêté du 18 octobre 1977 modifié.

■ **Matériaux.** Les quantités de matériaux combustibles se trouvant dans chaque compartiment sont limitées. Les matériaux susceptibles de propager rapidement le feu sont interdits (Code de la construction et de l'habitation, art. R. 122-9).

Arrêté du 18 octobre 1977

Art. GH 15. Réaction au feu des matériaux de construction
L'emploi dans la construction de matériaux de la catégorie M5 est interdit. Il en est de même des matériaux des catégories M4 ou M3 lorsqu'ils sont directement en contact avec l'air ou qu'ils sont susceptibles de l'être rapidement en cas d'incendie ; les matériaux de catégorie M3 sont toutefois autorisés pour les blocs-portes, les parquets collés en bois et les revêtements de sol.

Art. GH 16. Limitation du potentiel calorifique de la construction
§ 1. Le potentiel calorifique des matériaux incorporés dans la construction des immeubles doit être inférieur, en moyenne et par compartiment, à 255 MJ (soit 15 kg de bois) par mètre carré de surface dans œuvre, revêtements de sol collés sur un support de catégorie M0 déduits.
§ 2. Le maître d'œuvre doit en apporter la justification au propriétaire, afin que ce dernier, si la limite fixée ci-dessus n'est pas atteinte, puisse ajouter la différence de potentiel calorifique disponible aux valeurs limites fixées à l'article GH 61 pour les éléments mobiliers.

Art. GH 21. Plafonds et faux plafonds
§ 1. Les éléments constitutifs des faux plafonds et les matériaux de revêtement des plafonds doivent être de catégorie M0 ou M1.
En aggravation de cette disposition, dans les dégagements et les cuisines collectives, ces éléments de revêtement doivent être réalisés en matériaux de catégorie M0.
§ 2. Les faux plafonds doivent être stables au feu de degré un quart d'heure dans les dégagements communs.
§ 3. L'intervalle éventuellement existant entre le plancher et le faux plafond doit être recoupé tous les 25 mètres par des éléments de catégorie M0 coupe-feu de degré une demi-heure et ne doit contenir aucun matériau des catégories M3 ou M4. S'il excède 0,20 mètre, cet intervalle doit pouvoir être examiné dans toutes ses parties [...].

Art. GH 22. Revêtements des parois latérales
§ 1. Les matériaux de revêtement des parois latérales (à l'exception des portes) doivent appartenir aux catégories M0, M1 ou M2. Toutefois, le potentiel calorifique du revêtement ne doit pas dépasser 21 MJ par mètre carré (soit 1,24 kg de bois), lorsque ce revêtement est de catégorie M1, et 2 MJ par mètre carré (soit 0,12 kg de bois), s'il appartient à la catégorie M2.

Toutefois la limitation de potentiel calorifique ci-dessus ne s'applique pas aux locaux des compartiments protégés en totalité par une installation d'extinction automatique à eau.
Les papiers collés et les peintures appliquées sur les parois verticales incombustibles peuvent être mis en œuvre sans justification du classement en réaction au feu.
En aggravation de ces dispositions, dans les dégagements communs (à l'exception des cabines d'ascenseur) et dans les cuisines collectives, les matériaux de revêtement des parois latérales (à l'exception des blocs-portes) doivent toujours être de catégorie M0.
§ 2. La paroi support du revêtement doit toujours être de catégorie M0.

REMARQUE *L'arrêté du 21 novembre 2002 modifié définit les euroclasses de réaction au feu des produits de construction, en remplacement des anciens classements français M (voir articles V.130.3/4 et suivants). Il fournit une correspondance entre les deux systèmes, afin de permettre l'exploitation des règlements français de sécurité contre l'incendie qui continuent à exprimer des exigences en classement M (voir tab. V.130.3-1 et tab. V.130.3-2). Il dispose en outre que toute référence des règlements de sécurité à l'arrêté du 3 juin 1983, qui définissait les classements M, s'entend comme faite à l'arrêté du 21 novembre 2002.*

2 Immeuble de grande hauteur à usage d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

Les dispositions particulières relatives à la sécurité des IGH à usage d'habitation sont énoncées sous la rubrique GHA de l'arrêté du 18 octobre 1977.

■ **Encloisonnement.** Les IGH à usage d'habitation doivent respecter des principes de séparation entre les logements les constituant.

Arrêté du 18 octobre 1977

Art. GHA 1. Encloisonnement
§ 1. Chaque appartement doit être séparé des locaux voisins et des circulations horizontales communes par des éléments coupe-feu de degré une heure.
§ 2. Toutefois, en aggravation de l'article GH 24 (§ 3), les blocs-portes des appartements donnant sur les circulations horizontales communes doivent être pare-flammes de degré une heure et être équipées d'un ferme-porte.

■ **Caves et celliers.** Lorsque ces locaux sont groupés en un ensemble, celui-ci doit être recoupé en unités de moins de 500 mètres carrés. Les parois extérieures doivent être coupe-feu de degré deux heures. Quant aux blocs-portes, ils doivent être coupe-feu de degré une heure, être munis d'un ferme-porte et ouvrir vers l'extérieur. Les cloisonnements intérieurs, à l'exception des portes, doivent être de catégorie M0.

3 Immeuble de grande hauteur à usage d'hôtel

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

Les dispositions spécifiques aux IGH à usage d'hôtel sont énoncées sous la rubrique GHO de l'arrêté du 18 octobre 1977.

■ **Encloisonnement.** Les chambres et autres locaux doivent être isolés.

Arrêté du 18 octobre 1977

Art. GHO 1. Encloisonnement
Chaque chambre d'hôtel et chaque local de service doivent être séparés des locaux voisins et des circulations communes par des cloisons et des passages conformes aux dispositions de l'article GHA premier [voir article V.132.2/2].

4 Immeuble de grande hauteur à usage d'enseignement

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

Les dispositions spécifiques aux IGH à usage d'enseignement font l'objet de la rubrique GHR de l'arrêté du 18 octobre 1977.

■ **Encloisonnement.** Les volumes du bâtiment doivent être isolés les uns des autres.

Arrêté du 18 octobre 1977

Art. GHR 7. Encloisonnement
[...] Le volume de chaque compartiment doit être recoupé en cellules d'une superficie maximale de 500 mètres carrés par des éléments coupe-feu de degré une heure et des blocs-portes pare-flammes de degré trente minutes équipés de ferme-portes.

■ **Faux plafonds.** Ils doivent être stables au feu de degré quinze minutes au moins dans tous les locaux.

5 Immeuble de grande hauteur à usage sanitaire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

Les dispositions particulières relatives aux IGH à usage sanitaire sont énoncées sous la rubrique GHU de l'arrêté du 18 octobre 1977.

■ **Encloisonnement – Isolement.** L'article GHU 6 de l'arrêté du 18 octobre 1977 indique que les compartiments comportant des chambres de malades doivent être divisés en deux sous – compartiments par des parois coupe-feu de degré deux heures, avec portes pare-flammes de degré une heure. Il précise les caractéristiques des dispositifs d'intercommunication et des commandes de fermeture automatique des portes.
Les principales dispositions relatives à l'isolement, énoncées aux articles GHU 7 à GHU 10, sont les suivantes :
– baies entre chambres de malades et locaux de services obturées par des dispositifs pare-flammes de degré une heure ;
– cloisons de ces chambres entre elles ou avec les circulations coupe-feu de degré une heure, avec portes pare-flammes de degré une demi-heure équipées d'un ferme-porte ; cloisons les séparant de locaux à risques particuliers d'incendie coupe-feu de degré deux heures ;
– délimitation des blocs opératoires par des cloisons coupe-feu de degré deux heures, munies de blocs-portes pare-flammes de

degré une heure maintenus fermés en dehors des heures d'utilisation ;
- locaux dangereux délimités par des cloisons coupe-feu de degré deux heures, munies de portes coupe-feu de degré une heure à fermeture automatique, maintenues fermées en dehors des heures d'utilisation.

■ **Faux plafonds.** Ils doivent être stables au feu de degré trente minutes au moins (arrêté du 18 octobre 1977, art. GHU 11).

6 Immeuble de grande hauteur à usage de bureaux

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

Les dispositions particulières relatives aux IGH à usage de bureaux font l'objet de la rubrique GHW de l'arrêté du 18 octobre 1977.

■ **Encloisonnement.** Le volume occupé par les locaux privatifs à chaque niveau doit être recoupé en volumes au plus égaux à la moitié du volume total de ces locaux, par des éléments coupe-feu de degré une heure et des blocs-portes pare-flammes de degré trente minutes équipés de ferme-porte (arrêté du 18 octobre 1977, article GHW 2).

7 Établissement recevant du public installé dans un IGH

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

Les dispositions particulières relatives à ces ERP sont énoncées aux articles GHZ 6 à GHZ 8.

■ **Potentiel calorifique.** Le potentiel calorifique des locaux recevant du public dont la densité d'occupation dépasse une personne par dix mètres carrés est limité aux valeurs suivantes :
- 800 MJ par mètre carré pour les locaux aménagés à un niveau d'accès aux piétons, ou à un niveau immédiatement supérieur ou inférieur ;
- 400 MJ pour les autres.

V.132.3 Sécurité des établissements recevant du public (ERP)

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 23 mars 1965, portant approbation du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 30 mars et 23 décembre 1965, dernière modification par arrêté du 1er août 1979, *JO* du 15 août 1979.
- Arrêté du 4 novembre 1975, relatif à la réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public, *JO* du 10 janvier 1976, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.
- Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
- Circulaire du 3 mars 1982, relative aux instructions techniques prévues dans le Règlement de sécurité des établissements recevant du public, *JONC* du 4 mai et 11 août 1982, dernière modification par arrêté du 12 octobre 2006, *JO* du 1er novembre 2006.
- Circulaire du 15 novembre 1990, relative à l'arrêté du 22 juin 1990 approuvant les dispositions relatives aux établissements de cinquième catégorie (livre III du règlement de sécurité), non parue au *JO*.

■ **Règlement de sécurité.** Le principe d'un règlement de sécurité applicable aux ERP est fixé par le Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 123-12. Le ministre de l'Intérieur précise dans un règlement de sécurité pris après avis de la commission centrale de sécurité prévue à l'article R. 123-29 les conditions d'application des règles définies au présent chapitre. Il indique notamment les conditions dans lesquelles il doit être procédé à l'essai des matériaux, à l'entretien et à la vérification des installations, à l'emploi et à la surveillance des personnes, à l'exécution des travaux.
Le règlement de sécurité comprend des prescriptions générales communes à tous les établissements et d'autres particulières à chaque type d'établissement. [...]

■ **Textes de base.** La base de la réglementation actuelle est l'arrêté du 25 juin 1980, modifié. Cet arrêté ne comportait lors de sa parution que des dispositions générales relatives aux établissements des quatre premières catégories. Depuis, outre les modifications qui y ont été apportées, il a été complété par :
- des arrêtés relatifs aux différents types d'établissement ;
- l'arrêté du 22 juin 1990, modifié, relatif aux établissements de cinquième catégorie.

■ **Textes spécifiques.** L'arrêté du 23 mars 1965, modifié, qui constituait la précédente réglementation, n'est plus applicable qu'aux établissements qui n'ont pas subi de travaux de remplacement, d'installation, d'aménagement ou d'agrandissement.
Les textes suivants apportent des précisions au règlement sur certains points particuliers :
- l'arrêté du 4 novembre 1975, modifié, impose des limitations d'emploi de certains matériaux pour les aménagements intérieurs des ERP des quatre premières catégories (voir article V.132.3/3) ;
- la circulaire du 3 mars 1982, complétée et modifiée, comporte des instructions prévues par le règlement et relatives au désenfumage, aux dispositifs de fermeture résistant au feu et de désenfumage, aux systèmes d'alarme et aux façades ;
- la circulaire du 15 novembre 1990 commente certaines dispositions du règlement relatives aux ERP de cinquième catégorie.

REMARQUES

- *Les dispositions particulières relatives aux dégagements, escaliers, gaines et à certains équipements techniques sont étudiées dans les dossiers correspondants.*
- *L'arrêté du 21 novembre 2002 modifié définit les euroclasses de réaction au feu des produits de construction, en remplacement des anciens classements français M (voir articles V.130.3/4 et suivants). Il fournit une correspondance entre les deux systèmes, afin de permettre l'exploitation des règlements français de sécurité contre l'incendie qui continuent à exprimer des exigences*

en classement M (voir tab. V.130.3-1 et tab. V.130.3-2). Il dispose en outre que toute référence des règlements de sécurité à l'arrêté du 3 juin 1983, qui définissait les classements M, s'entend comme faite à l'arrêté du 21 novembre 2002.

2 Dispositions applicables à tous les ERP

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

■ **Matériaux.** Tous les matériaux doivent présenter des qualités de réaction et de résistance au feu en rapport avec les risques. Les constructeurs, propriétaires, installateurs et exploitants sont tenus de s'assurer que les essais et vérifications dont ils doivent faire l'objet ont eu lieu (Code de la construction et de l'habitation, art. R. 123-5). Ils doivent être en mesure d'en justifier le classement.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. GN 12. Justification des classements de comportement au feu des matériaux et éléments de construction
Les constructeurs, propriétaires, installateurs ou exploitants, suivant le cas, doivent être en mesure de justifier, notamment lors des visites des commissions de sécurité et lors des vérifications techniques faites par les organismes agréés, que les matériaux et éléments de construction qu'ils utilisent ont un classement en réaction ou en résistance au feu au moins égal aux classements fixés dans la suite du présent règlement.

3 Établissements des quatre premières catégories

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 4 novembre 1975, relatif à la réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public, *JO* du 10 janvier 1976, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.
– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

Le livre II du règlement de sécurité, consacré aux établissements des quatre premières catégories, comporte, d'une part, des dispositions générales (titre I), d'autre part, des dispositions particulières aux différents types d'établissement (titre II).

REMARQUE *Compte tenu du volume de la réglementation, seules sont étudiées dans ce dossier les dispositions générales primordiales.*

■ **Distribution – Cloisonnement.** Selon l'article CO 1 (§ 2) du règlement de sécurité des ERP, la distribution intérieure des bâtiments peut être obtenue :
– soit par un cloisonnement traditionnel ;
– soit par la création de secteurs ;
– soit par la création de compartiments.
Les dispositions réglementaires concernant ces trois solutions sont définies aux articles CO 24 et CO 25 du règlement de sécurité des ERP.
Dans tous les cas, exceptés ceux prévus à l'article CO 60, il doit être tenu compte, si nécessaire, des dispositions des articles CO 57 et CO 59 relatifs aux espaces d'attente sécurisés.

□ Cloisonnement traditionnel. Le degré de résistance au feu des parois verticales ainsi que des blocs-portes ou baies vitrées est défini en fonction de la stabilité au feu requise pour la structure (tab. V.132.3-1).

□ Cloisonnement par création de secteurs. Chaque niveau doit comporter autant de secteurs que d'escaliers normaux, la capacité d'accueil de ces secteurs devant être du même ordre. Les dimensions maximales de chaque secteur sont de 800 mètres carrés dans œuvre (20 mètres en façade accessible, 40 mètres pour l'autre dimension).
Les secteurs sont isolés entre eux par des cloisons CF une heure équipées d'un seul bloc-porte, en va-et-vient, PF une demi-heure et muni d'un ferme-porte.

□ Cloisonnement par création de compartiments. Chaque niveau doit comporter au moins deux compartiments dont les capacités d'accueil doivent être du même ordre.
Un compartiment peut s'étendre sur deux niveaux si sa surface totale ne dépasse pas la surface moyenne des autres compartiments.
Dans son article CO 25, l'arrêté du 25 juin 1980 précise les qualités de résistance au feu des parois intérieures limitant les compartiments (tab. V.132.3-2).

Tab. V.132.3-2. Résistance des parois des compartiments (source : arrêté du 25 juin 1980 modifié, article CO 25).

Degré de stabilité au feu exigé pour la structure	Parois limitant les compartiments
Aucune exigence	CF 1/2 heure
1/2 heure	CF 1/2 heure
1 heure	CF 1 heure
1 heure 1/2	CF 1 heure 1/2

Tab. V.132.3-1. Cloisonnement traditionnel (source : d'après l'arrêté du 25 juin 1980 modifié, article CO 24).

Degré de stabilité au feu exigé pour la structure du bâtiment	Parois entre locaux et dégagements accessibles au public	Parois entre locaux accessibles au public – Parois entre locaux accessibles au public et locaux non accessibles au public classés à risques courants		Blocs-portes et éléments verriers des baies d'éclairage (2)
		Non réservés au sommeil (1)	Réservés au sommeil	
Aucune exigence	PF 1/4 d'heure	PF 1/4 d'heure	CF 1/4 d'heure	PF 1/4 d'heure
1/2 heure	CF 1/2 heure	PF 1/2 heure	CF 1/2 heure	PF 1/2 heure
1 heure	CF 1 heure	PF 1/2 heure	CF 1 heure	PF 1/2 heure
1 heure 1/2	CF 1 heure	PF 1/2 heure	CF 1 heure	PF 1/2 heure

(1) Disposition non exigée à l'intérieur d'un ensemble de locaux contigus qui ne dépassent pas 300 mètres carrés au même niveau.
(2) Aucune exigence de résistance au feu n'est imposée aux éléments verriers des baies des locaux ouvrant sur une circulation à l'air libre, lorsque les parties vitrées se situent au-dessus d'une allège d'une hauteur minimale d'un mètre présentant la résistance au feu exigée ci-dessus.

Le passage d'un compartiment à un autre se fait par un maximum de deux dispositifs de communication, chaque dispositif étant constitué soit d'un bloc-porte va-et-vient d'un degré CF identique à celui de la paroi, soit d'un sas de deux blocs-portes va-et-vient d'un degré CF égal à la moitié de celui de la paroi.
Aucune exigence de résistance au feu des parois verticales n'est imposée à l'intérieur des compartiments.
Chaque compartiment doit être désenfumé suivant les dispositions des articles DF du règlement de sécurité (voir article VI.114.2/1).

■ **Aménagements intérieurs.** Les articles AM 2 à AM 8 du règlement de sécurité des ERP définissent les règles applicables aux produits et matériaux de parois.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. AM 2. Produits et matériaux de parois
La réaction au feu d'une paroi dépend des produits ou matériaux qui la constituent.
L'exigence de réaction au feu concerne la paroi finie, sa face apparente recevant le flux thermique.
[...]
Les produits d'isolation thermique, apparents ou non, font l'objet des seules exigences de l'article AM 8.
Les revêtements muraux tendus et leurs éventuels intercalaires sont soumis aux seules exigences de l'article AM 9.
Les produits de construction incorporés aux parois et non apparents dans les conditions de leur mise en œuvre, pris séparément, ne sont pas visés par les exigences de la présente section.

Art. AM 3. Parois des dégagements protégés
§ 1. Escaliers protégés [où le public est à l'abri des flammes et de la fumée].
Les parois des escaliers protégés sont classées :
– B-s1, d0 ou en catégorie M1 pour les plafonds et les rampants ;
– B-s2, d0 ou en catégorie M1 pour les parois verticales ;
– CFL-s1 ou en catégorie M3 pour les paliers de repos et les marches.
§ 2. Circulations horizontales protégées [où le public est à l'abri des flammes et de la fumée].
Les parois des circulations horizontales protégées sont classées :
– B-s2, d0 ou en catégorie M1 pour les plafonds [y compris plafonds suspendus, plafonds tendus, plafonds ajourés, etc.] ;
– C-s3, d0 ou en catégorie M 2 pour les parois verticales ;
– DFL-s2 ou en catégorie M 4 pour les sols.
[...].

Art. AM 4. Parois verticales des dégagements non protégés et des locaux
§ 1. Les parois verticales des dégagements non protégés et des locaux sont classés C-s3, d0 ou en catégorie M2.
§ 2. Toutefois, les lambris en bois massifs sans systèmes de revêtements et les panneaux à base de bois classés D-s2, d0 peuvent être posés sur tasseaux de bois, avec remplissage de la cavité par un produit ou matériau classé A2-s2, d0 dans les deux cas suivants :
– le plafond est classé B-s3, d0 ou en catégorie M1 ; les lambris et les panneaux peuvent alors couvrir l'ensemble des parois verticales ;
– les éléments porteurs en bois ou en dérivés du bois du plafond, d'une largeur minimale de 45 mm, sont disposés avec un écartement bord à bord supérieur ou égal à 30 cm ; les lambris et les panneaux peuvent alors couvrir au maximum 50 % de la surface des parois verticales.
§ 3. Le classement des peintures et des papiers peints est justifié selon les paragraphes II-3 et II-4 de l'annexe 3 de l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement.

Art. AM 5. Plafonds des dégagements non protégés et des locaux [y compris plafonds suspendus, plafonds tendus, plafonds ajourés, etc.]
§ 1. Les plafonds des dégagements non protégés et des locaux sont classés B-s3, d0 ou en catégorie M1.
Toutefois, il est admis que 25 % de la superficie totale de ces plafonds soient réalisés en produits ou éléments classés C-s3, d0 ou de catégorie M2 dans les dégagements et D-s3, d0 ou de catégorie M3 dans les locaux.
Les éléments porteurs en bois ou en dérivés du bois d'une largeur minimale de 45 mm disposés avec un écartement bord à bord supérieur ou égal à 30 cm ne sont pas visés par les dispositions ci-dessus ; ils sont soumis aux seules exigences des articles CO 12 et CO 13.
§ 2. Les éléments d'habillage des plafonds, ajourés ou à résilles, sont classés B-s3, d0 ou en catégorie M1.
Ils peuvent être classés C-s3, d0 si la surface totale développée de leurs pleins est inférieure à 50 % de la surface au sol du dégagement non protégé ou du local.
§ 3. Les suspentes et les fixations des plafonds suspendus doivent être conçues pour éviter les risques de chute de ce plafond. Sont réputées satisfaire à cet objectif les suspentes classées A1.
Pour les suspentes comportant des parties combustibles, il doit être démontré que la présence de ces parties n'entraîne pas d'effondrement en chaîne du plafond avant un quart d'heure.
§ 4. Les plafonds tendus sont classés B-s3, d0.
Toutefois, lorsqu'ils sont imprimés à fonction décorative, il est admis qu'ils peuvent être classés C-s3, d0 si la surface totale imprimée est inférieure à 25 % de la surface au sol du dégagement autre que celui visé à l'article AM 3 ou du local.
§ 5. Les plafonds suspendus et les plafonds tendus doivent rester en place sous l'effet des variations de pression dues au fonctionnement du désenfumage mécanique.
[...]

Art. AM 6. Parties transparentes ou translucides incorporées dans les plafonds suspendus ou tendus des dégagements non protégés et des locaux
Les parties transparentes ou translucides incorporées dans les plafonds suspendus ou tendus des dégagements non protégés et des locaux, et permettant l'éclairage naturel ou artificiel peuvent être classées D-s3, d0 si leur surface est inférieure à 25 % de la surface au sol des dégagements autres que ceux visés à l'article AM 3 ou des locaux.

Art. AM 7. Sols des dégagements non protégés et des locaux.
Les sols des dégagements non protégés et des locaux sont classés DFL-s2 ou en catégorie M4.

Art. AM 8. Produits d'isolation
§ 1. Les produits d'isolation acoustique, thermique ou autre, simples ou composites, dont l'épaisseur d'isolant est supérieure à 5 mm (10 mm en sol), doivent respecter l'une des dispositions suivantes :
a) Être classés au moins :
A2 – s2, d0 en paroi verticale, en plafond ou en toiture ;
A2 fl – s1 en plancher, au sol.
Les revêtements absorbants acoustiques dont la résistance thermique est inférieure à 0,5 m².K/W ou dont la conductivité thermique est supérieure à 0,065 W/m.K ne sont pas assujettis aux dispositions du présent article.
b) Être protégés par un écran thermique disposé sur la ou les faces susceptibles d'être exposées à un feu intérieur au bâtiment. Cet écran doit jouer son rôle protecteur, vis-à-vis de l'action du programme thermique normalisé, durant au moins :
1/4 heure pour les parois verticales et les sols ;
1/2 heure pour les autres parois.
Le « guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public » précise les conditions de mise en œuvre de tels écrans.
Lorsque des produits combustibles, connexes aux isolants incorporés aux parois, sont associés en usine ou sur chantier aux isolants précités, l'ensemble composite obtenu est réputé répondre aux objectifs de sécurité du présent article et du guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public à condition que les produits combustibles rapportés ne soient pas en contact avec l'air ambiant.
§ 2. Les produits d'isolation ne répondant pas aux dispositions du paragraphe 1 ci-dessus ne peuvent être mis en œuvre qu'après avis favorable de la Commission centrale de sécurité. Les modalités d'application de la présente disposition sont fixées dans la troisième partie du guide précité.

REMARQUES

– *Le guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public s'applique aux isolants dont le classement est inférieur à celui prescrit au § 1a) de l'article AM 8. Il en précise les modalités de mise en œuvre avec écran (conformément au § 1b) et indique les modalités d'examen selon le § 2 de l'article AM 8 des solutions non conformes au § 1.*
– *Les articles AM 9 et suivants du règlement de sécurité traitent des dispositions applicables aux éléments de décoration ou à vocation décorative, tentures, agencement des locaux...*

■ **Matériaux de synthèse.** L'arrêté du 4 novembre 1975 modifié, définit par ailleurs les règles d'utilisation, dans les établissements des quatre premières catégories, de matériaux et produits de synthèse susceptibles de libérer de l'acide cyanhydrique ou de l'acide chlorhydrique.
Il convient de se reporter à cet arrêté ; signalons simplement qu'il ne concerne ni les matériaux classés M0 et M1 ni les matériaux d'isolation thermique protégés, côté intérieur, par des éléments coupe-feu de degré un quart d'heure.

4 Établissements de cinquième catégorie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

Le livre III du règlement de sécurité des ERP comporte des dispositions générales et des règles complémentaires ou spécifiques pour certains types d'établissement ; la circulaire du 15 novembre 1990 y apporte des précisions, notamment sur l'application des mesures aux établissements existants.

■ **Dispositions générales.** L'article PE 9 du règlement de sécurité des ERP impose que les locaux présentant des risques particuliers soient isolés des locaux et dégagements accessibles au public par des murs et planchers coupe-feu de degré une heure. Une porte peut y être aménagée sous réserve d'être coupe-feu de degré une demi-heure et munie d'un ferme-porte.
L'article PE 13 du règlement de sécurité des ERP, relatif au comportement au feu des matériaux, rend applicables aux établissements de cinquième catégorie les dispositions imposées à ceux des quatre premières catégories dans les articles AM 1 à AM 20 évoqués ci-dessus.

REMARQUE *Sont notamment considérés comme locaux à risques particuliers les locaux réceptacles de vide-ordures, les locaux d'extraction de la VMC inversée, ceux contenant des groupes électrogènes, les postes de livraison et de transformation, les cellules à haute tension, les dépôts d'archives, les réserves, ainsi que les locaux de stockage de butane et de propane commerciaux sans face ouverte sur l'extérieur. Ces derniers doivent comporter au moins deux orifices de ventilation donnant directement sur l'extérieur, conformément à l'article GZ 7 (§ 2) du règlement de sécurité (voir article VI.408.1/2).*

■ **Établissements comportant des locaux réservés au sommeil.** Les règles complémentaires pour les établissements comportant des locaux réservés au sommeil sont fixées aux articles PE 28 à PE 35 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. PE 29. Distribution intérieure
Les cloisons séparant les locaux réservés au sommeil, ainsi que celles séparant ces mêmes locaux d'autres locaux ou des circulations horizontales communes, doivent être coupe-feu du même degré que celui exigé pour la stabilité au feu de la structure.
Ces cloisons doivent être coupe-feu de degré une demi-heure pour les établissements situés au rez-de-chaussée.
Les portes des locaux réservés au sommeil doivent être pare-flammes de degré une demi-heure et être munies d'un ferme-porte.

■ **Règles spécifiques aux hôtels.** Le chapitre IV du livre III du règlement de sécurité des ERP précise les dispositions complémentaires relatives aux hôtels.

□ Établissements à construire ou à modifier.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. PO 1. Généralités [...]
§ 2. Les dispositions de l'article PE 13 ne sont pas applicables à l'intérieur des chambres. (...)

Art. PO 4. Portes
À l'exception des sanitaires, tous les locaux doivent être équipés de blocs-portes pare-flammes de degré ½ heure munis d'un ferme-porte ou E30-C.

□ Établissements existants. Ces établissements devront être mis en conformité avec les prescriptions suivantes avant le 4 août 2011.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. PO 8. Généralités [...]
§ 2. Les dispositions de l'article PE 13 ne sont pas applicables à l'intérieur des chambres. [...]

Art. PO 10. Isolement des locaux dangereux
Les dispositions des articles PE 9 et PO 4 sont applicables.

V.132.4 Sécurité des locaux de travail

1 Dispositions générales

RÉGLEMENTATION

– Code du travail.

Les dispositions générales sont fournies par le Code du travail.

Code du travail

Art. R. 4216-1. Les dispositions du présent chapitre ne s'appliquent pas aux immeubles de grande hauteur, au sens du code de la construction et de l'habitation, pour lesquels des dispositions particulières sont applicables. Elles ne font pas obstacle aux dispositions plus contraignantes prévues pour les établissements recevant du public, au sens de l'article R. 123-2 du Code de la construction et de l'habitation ou pour les bâtiments d'habitation.

Art. R. 4216-2. Les bâtiments et les locaux sont conçus et réalisés de manière à permettre en cas de sinistre :
1° L'évacuation rapide de la totalité des occupants dans des conditions de sécurité maximale ;
2° L'accès de l'extérieur et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie ;
3° La limitation de la propagation de l'incendie à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

Art. R. 4216-3. Les bâtiments et locaux sont isolés de ceux occupés par des tiers conformément aux dispositions applicables à ces derniers.

Art. R. 4216-4. Pour l'application du présent chapitre, l'effectif théorique des personnes susceptibles d'être présentes comprend l'effectif des salariés, majoré, le cas échéant, de l'effectif du public susceptible d'être admis et calculé suivant les règles précisées par la réglementation relative à la protection du public contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

REMARQUES

– *Les dispositions particulières relatives aux dégagements, escaliers, gaines et à certains équipements techniques sont étudiées dans les dossiers correspondants.*
– *L'arrêté du 21 novembre 2002 modifié définit les euroclasses de réaction au feu des produits de construction, en remplacement des anciens classements français M (voir articles V.130.3/4 et suivants). Il fournit une correspondance entre les deux systèmes, afin de permettre l'exploitation des règlements français de sécurité contre l'incendie qui continuent à exprimer des exigences*

en classement M (voir tab. V.130.3-1 et tab. V.130.3-2). Il dispose en outre que toute référence des règlements de sécurité à l'arrêté du 3 juin 1983, qui définissait les classements M, s'entend comme faite à l'arrêté du 21 novembre 2002.

2 Dispositions applicables aux bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Arrêté du 5 août 1992, pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du Code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage dans certains lieux de travail, *JO* du 12 août 1992, dernière modification par arrêté du 10 septembre 1998, *JO* du 22 septembre 1998.

■ **Structure – isolement par rapport aux bâtiments voisins.** Ces bâtiments sont stables au feu de degré une heure et comportent des planchers coupe-feu de degré une heure. Ils sont isolés de tout bâtiment ou local occupé par des tiers au minimum par des parois coupe-feu de degré une heure ou par des sas comportant des portes pare-flammes de degré une demi-heure munies de ferme-porte et s'ouvrant vers l'intérieur du sas (art. R. 4216-24 du Code du travail). Ils sont accessibles au moins sur une façade aux services d'incendie et de secours (art. R. 4216-25).

■ **Distribution – cloisonnement.** La distribution intérieure doit permettre, notamment par des recoupements ou des compartimentages, de limiter la propagation du feu et des fumées (Code du travail, art. R. 4216-27).
L'arrêté du 5 août 1992 modifié, pris en application de prescriptions aujourd'hui codifiées aux articles R. 4216-24 et suivants du Code du travail, fournit à son article 6 le détail de ces dispositions.

□ Cloisonnement traditionnel. Les parois verticales doivent être coupe-feu une heure entre les locaux et les dégagements, et pare-flamme une demi-heure entre les locaux sans risques particuliers, cette dernière disposition n'étant pas exigée pour des ensembles de locaux contigus de moins de 300 mètres carrés ne comprenant pas de local réservé au sommeil.
Les blocs-portes et baies doivent être pare-flammes une demi-heure.
Les circulations de grande longueur doivent être recoupées tous les 30 mètres par des parois et blocs-portes en va-et-vient pare-flammes une demi-heure munis de ferme-portes.

□ Compartiments. Les dispositions précédentes ne sont pas imposées à l'intérieur de compartiments ayant les caractéristiques suivantes :
– chaque niveau de surface supérieure à 500 mètres carrés doit comporter au moins deux compartiments d'une capacité d'accueil équivalente, les niveaux de superficie inférieure pouvant n'en comporter qu'un ;
– un compartiment peut s'étendre sur deux niveaux ;
– la surface maximale d'un compartiment est de 1 000 mètres carrés ;
– les parois verticales intérieures les délimitant doivent être coupe-feu une heure ;
– les issues doivent être judicieusement réparties et proportionnées à l'effectif maximal, une d'entre elles, de deux unités de passage si l'effectif dépasse 100 personnes, doit déboucher sur l'extérieur ou un dégagement protégé ;
– le passage d'un compartiment à un autre se fait par des dispositifs de communication, chaque dispositif étant constitué soit d'un bloc-porte va-et-vient pare-flammes une heure, soit d'un sas de deux blocs-portes va-et-vient pare-flammes une demi-heure.

□ Locaux à risques particuliers. Les locaux présentant des risques particuliers d'incendie doivent être isolés des autres locaux et dégagements par des parois coupe-feu une heure.
Les portes d'intercommunication doivent être coupe-feu une demi-heure et munies de ferme-portes.

REMARQUES

- L'article 7 de l'arrêté du 5 août 1992, modifié, indique les exigences de recoupement des plénums de faux plafond ainsi que les dispositions applicables aux conduits et gaines.
- L'article 8 de l'arrêté précise les exigences de protection des escaliers et ascenseurs.

■ **Aménagements intérieurs.** Les caractéristiques de réaction au feu de l'aménagement des locaux doivent permettre d'éviter le développement rapide d'un incendie pouvant compromettre l'évacuation (Code du travail, art. R. 4216-27).
Les catégories de réaction au feu admises pour les matériaux sont précisées à l'article 9 de l'arrêté du 5 août 1992, modifié.
Les orientations générales sont les suivantes :
– revêtements muraux M2 (ou lambris M3), sauf dans les escaliers encloisonnés où le classement M1 est requis ;
– plafonds suspendus et revêtements de plafonds M1, avec une tolérance pour des zones limitées M2 (dégagements) ou M3 (locaux) ; suspentes M0 ; parties translucides M3 ou M4 (sous conditions) ;
– revêtements de sols M4, sauf dans les escaliers encloisonnés où le classement M3 est requis ;
– isolants thermiques ou acoustiques M1, sauf s'ils sont protégés par un écran thermique tel qu'il est défini dans le guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie ;
– éléments de décoration de surface supérieure à 0,50 m² M1 dans les locaux de plus de 50 m² et les dégagements ;
– tentures M1 dans les escaliers encloisonnés, M2 dans les locaux de plus de 50 m² et les dégagements, et autour des portes pare-flammes ;
– cloisons extensibles non fixes M3 ;
– supports de plancher léger M3.

V.20

Isolation – Doublage – Cloisons

V.200 CHOIX DES MATÉRIAUX ISOLANTS

V.200.1 Généralités

1 Définition

L'isolation consiste à interposer un matériau dit « isolant » entre deux milieux ou deux éléments distincts, afin de réduire ou stopper la migration de phénomènes d'ordre thermique ou acoustique.
Ce matériau isolant se présente :
- en vrac ;
- sous forme de plaques ou panneaux rigides ou semi-rigides ;
- sous forme de rouleaux ;
- sous forme d'un complexe, c'est-à-dire un ensemble de matériaux de nature différente.

2 Textes de référence relatifs à l'isolation thermique

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-20 et art. R. 131-25 à R. 131-28.
- Arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles, *JO* du 25 mai 2006.
- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, *JO* du 17 mai 2007.
- Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 m², lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, *JO* du 8 août 2008.
- NF P 75-101 (octobre 1983 – indice de classement : P 75-101) : Isolants thermiques destinés au bâtiment – Définition.
- NF EN 13162 (février 2009 – indice de classement : P 75-403) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en laine minérale (MW) – Spécification.
- NF EN 13163 (avril 2009 – indice de classement : P 75-404) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en polystyrène expansé (EPS) – Spécification.
- NF EN 13164 (février 2009 – indice de classement : P 75-405) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en mousse de polystyrène extrudé (XPS) – Spécification.
- NF EN 13165 (février 2009 – indice de classement : P 75-406) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en mousse rigide de polyuréthane (PUR) – Spécification.
- NF EN 13166 (janvier 2009 – indice de classement : P 75-407) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en mousse phénolique (PF) – Spécification.
- NF EN 13167 (janvier 2009 – indice de classement : P 75-408) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en verre cellulaire (CG) – Spécification.
- NF EN 13168 (février 2009 – indice de classement : P 75-409) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en laine de bois (WW) – Spécification.
- NF EN 13169 (février 2009 – indice de classement : P 75-410) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en perlite expansée (EPB) – Spécification.
- NF EN 13170 (avril 2009 – indice de classement : P 75-414) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en liège expansé (ICB) – Spécification.
- NF EN 13171 (février 2009 – indice de classement : P 75-412) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en fibres de bois (WF) – Spécification.

La norme NF P 75-101 définit l'isolant thermique comme un produit qui, par sa présence, réduit les échanges thermiques à travers la paroi sur ou dans laquelle il est placé.

IMPORTANT

Les projets de construction sont soumis à la RT 2005, tant les projets de construction neuve que ceux affectant les bâtiments existants.

3 Textes de référence relatifs à l'isolation acoustique

RÉGLEMENTATION

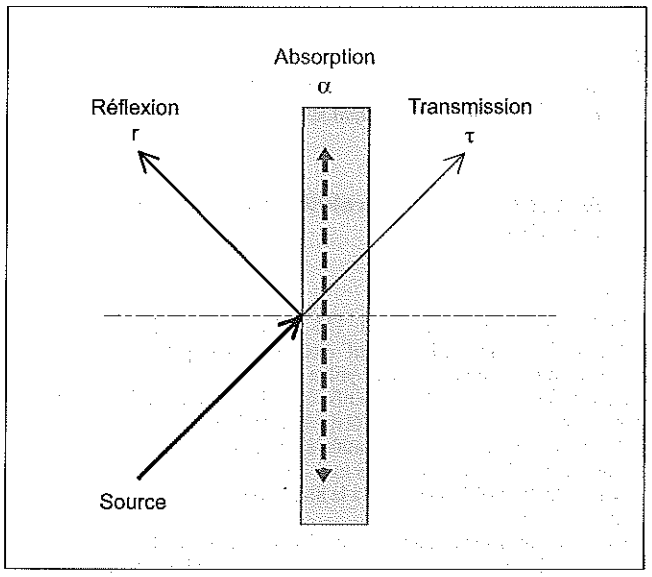
- Code de la construction, art. R. 111-23-1 à R. 111-23-3.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
- Arrêté du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
- Arrêté du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit pour les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
- Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.
- Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, *JO* du 28 juin 1996.
- Arrêté du 6 octobre 1978 relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur, *JO* du 11 novembre 1978.
- Arrêté du 15 décembre 1998 pris en application du décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse, *JO* du 16 décembre 1998.
- NF EN 12354-1 (août 2000 – indice de classement : S 31-004-1) : Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 1 : isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux.
- NF EN 12354-3 (juin 2000 – indice de classement : S 31-004-3) : Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 3 : isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur.
- NF EN 12354-4 (décembre 2000 – indice de classement : S 31-004-4) : Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 4 : transmission du bruit intérieur à l'extérieur.
- NF EN ISO 717-1 (août 1997 – indice de classement : S 31-032-1) : Acoustique – Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : isolement aux bruits aériens.
- NF EN ISO 717-2 (août 1997 – indice de classement : S 31-032-2) : Acoustique – Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 2 : protection contre le bruit de choc.
- NF EN ISO 140-4 (décembre 1998 – indice de classement : S 31-049-4) : Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 4 : mesurage *in situ* de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces.
- NF EN ISO 140-5 (décembre 1998 – indice de classement : S 31-049-5) : Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 5 : mesurages *in situ* de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades.

Même si elles sont liées, il ne faut pas confondre isolation et absorption acoustiques :
- un isolant acoustique (ou phonique) est un matériau qui réduit la transmission du son le traversant ;
- un absorbant acoustique est un matériau qui limite la réverbération d'un son incident.

L'énergie envoyée par la source sonore sur la paroi est en partie réfléchie, en partie absorbée, en partie transmise. La conservation de l'énergie fait que, dans tous les cas, $r + \alpha + \tau = 1$. La

figure V.200.1-1 illustre la relation entre absorption et transmission sonores.

Fig. V.200.1-1. Relation entre absorption et transmission sonores



4 Pouvoir isolant

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 19 juillet 2006 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, non publié au *JO*.
– Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, *JO* du 17 mai 2007.
– Arrêté du 8 août 2008 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E ex prévue par l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 m², lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, *JO* du 24 septembre 2008.
– Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
– Arrêté du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
– Arrêté du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003.
– Arrêté du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit pour les hôtels, *JO* du 28 mai 2003.
– NF EN ISO 140-3 (août 1995 – indice de classement : S 31-049-3) : Acoustique – Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 3 : mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction.

■ Isolation thermique. L'efficacité d'un isolant thermique peut être révélée par son coefficient de conductivité thermique λ ou par sa résistance thermique *R*.

□ Conductivité thermique. Le coefficient λ correspond à la puissance au mètre carré du flux thermique traversant une épaisseur d'un mètre du matériau auquel il est affecté par degré d'écart entre les deux milieux où ce matériau est interposé. Il est exprimé en W/m.°C (watts/mètre × degré Celsius).

□ Résistance thermique. À l'inverse de la conductivité, la résistance thermique *R* correspond à l'aptitude du matériau à endiguer la migration des flux thermiques. Elle est égale au rapport de l'épaisseur de ce matériau à celui de la conductivité de ce même matériau, et est exprimée en m².°C/W (mètre carré × degré Celsius/watt).
La norme NF P 75-101 précise qu'un produit destiné au bâtiment peut être défini comme isolant thermique si le rapport de son épaisseur à sa résistance thermique est au plus égal à 0,065 W/m.K et si sa résistance thermique est au moins égale à 0,5 m².K/W.

REMARQUE *Les matériaux isolants les plus efficaces sont ceux qui présentent les coefficients λ les plus faibles (ou les coefficients R les plus élevés).*

■ Isolation acoustique. L'efficacité d'un isolant acoustique est révélée par son indice d'affaiblissement acoustique R_w. La norme NF EN ISO 140-3 définit cet indice R_w comme dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique incidente sur le matériau auquel il est affecté à celle retransmise par ce même matériau. Il est exprimé en décibels (dB).
L'efficacité de l'isolant n'est pas le seul facteur en jeu dans l'isolement entre deux locaux (ou entre l'extérieur et un local). Entrent également en considération les transmissions latérales, la surface de la paroi séparative, le volume et la durée de réverbération du local réception. Les exigences relatives aux bruits aériens sont exprimées dans la réglementation par des isolements acoustiques standardisés pondérés, $D_{nT,A}$ (dB), qui intègrent toutes ces considérations.

REMARQUE *Les matériaux isolants les plus efficaces sont ceux qui présentent les indices R_w les plus élevés.*

5 Certification

■ Organisme certificateur. L'association pour la Certification des matériaux isolants (Acermi) est l'organisme certificateur des matériaux isolants manufacturés. Cette association regroupe le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) et le Laboratoire national d'essais (LNE).
Elle délivre trois types de certificats validant les performances déclarées par les fabricants dans l'optique de permettre à l'utilisateur d'apprécier le pouvoir isolant et l'aptitude à l'emploi des matériaux isolants (tab. V.200.1-1).

Tab. V.200.1-1. Certificats Acermi de validation des performances

Certificats	Objet
Type A	Validation de la résistance thermique réelle en fonction de l'épaisseur nominale du produit
Type B	Validation des caractéristiques « ISOLE » et de la valeur forfaitaire de la résistance thermique du produit
Type C	Validation de la résistance thermique réelle du produit en fonction de son épaisseur et de ses caractéristiques « ISOLE »

Ces certificats sont établis conformément aux normes françaises et européennes correspondantes et autres textes réglementaires en vigueur.
L'Acermi est notifiée par l'État français pour délivrer le marquage CE, et agréée par la marque européenne (*Key Mark*) de conformité aux normes européennes. L'européanisation de son référentiel de certification introduit de nouvelles possibilités de certification portant sur les critères suivants :
– réaction au feu, selon les critères du classement européen A à F ;

– performances acoustiques ;
– caractéristiques mécaniques : fluage, poinçonnement, compression avec effet de chaleur, etc. ;
– stabilité dimensionnelle par action combinée de la température et de l'humidité ;
– comportement au gel et au dégel.

6 Aptitude à l'emploi

DOCUMENTATION

– « Certification Acermi – Définition et Exemples d'usages des propriétés certifiées ISOLE », Acermi, octobre 2007.

■ **Caractéristiques « ISOLE ».** L'aptitude à l'emploi, autrement dit la destination la plus appropriée d'un matériau isolant, est définie par ses caractéristiques « ISOLE ».
Chacune des lettres I, S, O, L et E renvoie à une performance spécifique et est affectée d'un indice chiffré qualifiant le niveau de cette performance. Ces performances s'entendent comme suit.

□ I : incompressibilité. Les propriétés mécaniques en compression des matériaux isolants sont graduées de 1 à 5 :
– I1 : matériaux utilisables pour une isolation non soumise à charge ;
– I2 : matériaux présentant une diminution d'épaisseur inférieure à 12 mm et mis en œuvre sous chape ou dalle, fond de coffrage, soubassement ;
– I3 : matériaux présentant une diminution d'épaisseur inférieure à 3 mm et mis en œuvre sous chape, dalle, terre-plein ;
– I4 : matériaux présentant une diminution d'épaisseur inférieure à 0,5 mm et mis en œuvre sous chape, dalle ou lambourdes ;
– I5 : matériaux présentant une diminution d'épaisseur inférieure à 0,3 mm et convenant pour une pose directe de carrelage.

□ S : stabilité dimensionnelle. L'évaluation du retrait, du gonflement et de l'influence de l'humidité sur les matériaux isolants permet de les classer en cinq catégories :
– S1 : matériaux mis en œuvre pour une isolation non enduite, non contrecollée ;
– S2 : matériaux mis en œuvre pour la réalisation de complexes de doublage ;
– S3 à S5 : matériaux utilisés en supports d'enduit ou dans le cadre de vêtures.

□ O : comportement à l'eau. Une graduation de 1 à 3 évalue le comportement à l'eau liquide, l'hygroscopicité, l'imperméabilité des matériaux isolants :
– O1 : matériaux utilisables pour l'isolation des combles et des sous-faces de planchers ;
– O2 : matériaux mis en œuvre sur des parois verticales et pour les sols ;
– O3 : matériaux utilisés en supports d'enduit ou dans le cadre de vêtures.

□ L : cohésion et flexion. Les performances limites en traction et en flexion des matériaux d'isolation permettent de distinguer quatre catégories :
– L1 : isolant extensible et souple ;
– L2 : matériaux utilisables pour les parois verticales et les soubassements ;
– L3 : matériaux utilisables en complexes de doublage ;
– L4 : matériaux utilisables en supports d'enduit.

□ E : perméance à la vapeur d'eau. Une graduation de 1 à 5 caractérise à la fois l'épaisseur de l'isolant et sa perméabilité à la vapeur d'eau. Il est ainsi possible d'associer cette valeur aux exigences des DTU :
– E1 : matériaux utilisables pour l'isolation extérieure et les planchers de combles ;
– E2 et E3 : matériaux utilisables pour l'isolation par l'intérieur des rampants et des murs ;
– E4 : matériaux utilisables pour l'isolation intérieure en zone très faible ;
– E5 : matériaux utilisables pour les isolations sandwiches.

REMARQUE *Plus les chiffres sont élevés, meilleures sont les performances isolantes du matériau.*

7 Influence de l'humidité sur les matériaux isolants

Le taux d'humidité (vapeur, liquide ou solide) des matériaux influe considérablement sur leur conductivité thermique. Les matériaux doivent donc se trouver au maximum dans l'état d'humidité utile tel que défini dans les Règles Th-C-E et Th-C-Ex pour répondre aux performances certifiées.

8 Risques incendie

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R 121-1 à 13.
– Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.
– NF EN 13823 (décembre 2002 – indice de classement : P 92-527) : Essais de réaction au feu des produits de construction – Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu.

DOCUMENTATION

– « Conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des complexes et sandwiches d'isolation thermique intérieure plaque de plâtre – Isolant faisant l'objet d'un avis technique », *Cahiers du CSTB*, n° 1637, livraison 207.
– « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie », *Cahiers du CSTB*, n° 1624, livraison 206.

■ **Risque pour les occupants des locaux.** L'emploi en grande quantité de matériaux d'isolation thermique et/ou phonique pose des problèmes importants en matière de risque des occupants en cas d'incendie, dès lors que des gaz et fumées toxiques peuvent se dégager à l'intérieur du bâtiment.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 16 – Les matériaux et produits d'isolation ne doivent pas constituer, compte tenu éventuellement des matériaux de protection dont ils sont revêtus, un risque inadmissible pour les occupants au regard des phénomènes suivants :
– diminution du délai d'embrasement généralisé du local ;
– émission de gaz toxiques pendant la période où les occupants sont encore présents dans le logement où le feu a pris naissance ;
– émission de gaz toxiques et fumées hors du logement dans lequel le feu a pris naissance, après l'évacuation du logement sinistré. Les matériaux d'isolation et leur mise en œuvre sont considérés comme répondant aux exigences ci-dessus s'ils sont conformes aux indications contenues dans le *Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie.*

■ **Guide du CSTB.** Le *Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incen-*

die, qui pose le principe général de l'habillage de l'isolant, a pratiquement une valeur réglementaire. Il définit les conditions d'application, sur le plan technique, de l'arrêté du 31 janvier 1986 concernant la sécurité incendie, conformément à l'avis du Comité d'études et de classification des matériaux et éléments de construction par rapport au danger d'incendie (Cecmi).
L'indication d'une certification Acermi sur les matériaux est insuffisante. Le maître d'œuvre doit s'assurer que, compte tenu de l'isolant utilisé, les matériaux associés assurent une protection convenable en cas d'incendie.

9 Importance de la maîtrise technique des différentes mises en œuvre

La mise en œuvre d'un isolant thermique ou acoustique doit être réalisée dans le plus strict respect des normes et réglementations auxquelles il est soumis. Elle requiert une maîtrise technique sans faille afin d'obtenir les performances attendues.
Une mise en œuvre défaillante peut engendrer un désordre (pont thermique, etc.) susceptible de créer un dysfonctionnement grevant la pérennité du bâtiment et entraînant des surcoûts liés à l'utilisation, la maintenance, etc.

V.200.2 Principaux produits d'isolation intérieure

1 Types d'isolants

Il existe quatre grandes familles d'isolant :
- à base végétale ou animale ;
- à base de minéraux ;
- en mousse plastique alvéolaire ;
- les autres produits isolants.

Le nombre de produits réalisés sur la base d'un même matériau est considérable : variété des procédés de fabrication, des dimensions, etc. (tab. V.200.2-1).

Tab. V.200.2-1. Bases des 3 familles de produits isolants courants

Végétale ou animale	Minérale	Mousses plastiques alvéolaires
- Fibre de bois - Fibre de cellulose - Laine de chanvre - Liège expansé pur - Laine de mouton - Plume	- Laine de roche - Laine de verre - Perlite - Vermiculite - Verre cellulaire	- Polystyrène expansé moulé - Polystyrène expansé extrudé - Polyuréthane - PVC - Formol et phénol

Les informations techniques : masse volumique, conductivité thermique, caractéristiques « ISOLE » et affaiblissement acoustique sont communiquées ci-après à titre indicatif, sur la base de valeurs moyennes recensées auprès des différents fabricants.
Afin d'obtenir des informations précises sur un produit donné, il convient de consulter directement les fiches techniques rédigées par les fabricants ou la certification Acermi.

2 Liège expansé pur (abréviation usuelle : ICB)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13170 (avril 2009 – indice de classement : P 75-414) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en liège expansé (ICB) – Spécification.

Le liège est issu de l'écorce d'une variété particulière de chêne vert, le chêne liège. Une cuisson à haute température dilate puis agglomère le liège avec sa propre résine (la subérine) pour donner le liège expansé pur (tab. V.200.2-2).

Tab. V.200.2-2. Caractéristiques techniques indicatives du liège expansé pur

Présentation	- Granulés - Plaques
Masse volumique	- Granulés : 66 kg/m³ - Plaques : 120 kg/m³
Conductivité thermique	0,037 à 0,040 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I2-3, S1-2, O1-3, L2-3, E1-3
Affaiblissement acoustique	25 dB à 55 dB pour 5 cm d'épaisseur

REMARQUE *Pour donner un complexe isolant plus performant, le liège peut être additionné de fibres végétales (coco).*

3 Laine de bois (abréviation usuelle : WW)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13168 (février 2009 – indice de classement : P 75-409) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en laine de bois (WW) – Spécification.

La laine de bois est constituée de copeaux de rabotage longs en bois (tab. V.200.2-3).

Tab. V.200.2-3. Caractéristiques techniques indicatives de la laine de bois

Présentation	- Panneaux - Plaques
Masse volumique	100 à 300 kg/m³
Conductivité thermique	0,060 à 0,100 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-3, S1-4, O1-3, L2-4, E2-3
Affaiblissement acoustique	bonne isolation

4 Fibres de bois (abréviation usuelle : WF)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13171 (février 2009 – indice de classement : P 75-412) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en fibres de bois (WF) – Spécification.

Les fibres de bois sont en général agglomérées par addition d'un liant synthétique (ciment ou magnésie) ou par feutrage des fibres et de leurs qualités adhésives intrinsèques (tab. V.200.2-4).

Tab. V.200.2-4. Caractéristiques techniques indicatives des fibres de bois

Présentation	- Rouleaux - Bandes feutres - Panneaux - Plaques
Masse volumique	100 à 300 kg/m³
Conductivité thermique	0,035 à 0,055 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-3, S1-4, O1-3, L2-4, E2-3
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

REMARQUE *Les fibres de bois agglomérées sans additifs chimiques sont un matériau respirant qui permet la diffusion de la vapeur d'eau vers l'extérieur, ce qui autorise une régulation hygrométrique du milieu ambiant et une utilisation combinée aux façades dites « respirantes ».*

5 Laine de mouton

La laine de mouton peut être tricotée, tissée ou aiguilletée (tab. V.200.2-5).
Elle est non inflammable et résiste aux rongeurs naturellement et aux mites après traitement.

Tab. V.200.2-5. Caractéristiques techniques indicatives de la laine de mouton

Présentation	Rouleaux
Masse volumique	20 kg/m³
Conductivité thermique	0,039 à 0,042 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	Non référencées
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

REMARQUE *La laine de mouton utilisée à l'état brut (sans traitement) dispose de propriétés anti-insectes et anti-nuisibles très performantes mais dégage une odeur peu agréable qu'une mise en œuvre adaptée (insertion entre deux parois) masque facilement.*

6 Laine de chanvre

La laine de chanvre est obtenue par effilochage et expansion de fibres de chanvre. Elle résiste naturellement aux insectes et aux nuisibles (tab. V.200.2-6).

Tab. V.200.2-6. Caractéristiques techniques indicatives du chanvre

Présentation	- Panneaux - Rouleaux - Vrac
Masse volumique	- Rouleaux : 25 kg/m³ - Panneaux : 35 kg/m³ - Vrac : 110 kg/m³
Conductivité thermique	- Rouleaux ou panneaux : 0,039 W/m.°C - Vrac : 0,045 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	Non référencées
Affaiblissement acoustique	48 dB pour 8 cm d'épaisseur

7 Fibre de cellulose

La fibre de cellulose est issue du recyclage du papier ou de fibre de bois (copeaux ou sciure). Elle résiste aux insectes et aux moisissures après traitement au sel de bore et silicates (tab. V.200.2-7).

Tab. V.200.2-7. Caractéristiques techniques indicatives de la fibre de cellulose

Présentation	- Panneaux - Vrac
Masse volumique	25 à 45 kg/m³
Conductivité thermique	0,035 à 0,041 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-3, S1-4, O1-3, L2-4, E2-3
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

8 Plume

La plume utilisée dans le bâtiment provient des palmipèdes. Elle est en général associée au polyester et à la laine de mouton (tab. V.200.2-8).

Tab. V.200.2-8. Caractéristiques techniques indicatives de la plume

Présentation	Rouleaux
Masse volumique	30 kg/m³
Conductivité thermique	0,035 à 0,042 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	Non référencées
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

REMARQUE *Ces isolants sont issus de matériaux biologiques et répondent aux volontés environnementales (labélisation HQE). La fréquence de leur utilisation, confidentielle il y a quelques années, tend aujourd'hui à se développer rapidement bien que leur coût reste plus élevé que les isolants traditionnels.*

9 Laine de verre (abréviation usuelle : MW)

RÉGLEMENTATION

- NF EN 13162 (février 2009 – indice de classement : P 75-403) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en laine minérale (MW) – Spécification.

La laine de verre est constituée d'un enchevêtrement de très fines fibres de verre. Ces fibres de verre sont obtenues après fusion d'un mélange de silice et de verre recyclé, étirage centrifuge, affinage et polymérisation (tab. V.200.2-9).

Tab. V.200.2-9. Caractéristiques techniques indicatives de la laine de verre

Présentation	- Panneaux - Rouleaux - Vrac
Masse volumique	7 à 65 kg/m³
Conductivité thermique	0,034 à 0,056 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1, S4, O1-2, L1-2, E1-5
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

REMARQUE *Les performances de la laine de verre diminuent fortement lorsqu'elle est imprégnée d'humidité. Les fabricants adjoignent donc généralement un parement pare-vapeur à ce matériau.*

10 Laine de roche (abréviation usuelle : MW)

RÉGLEMENTATION

- NF EN 13162 (février 2009 – indice de classement : P 75-403) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en laine minérale (MW) – Spécification.

La laine de roche est issue du filage de roches volcaniques portées à fusion. Les fibres ainsi obtenues sont ensuite polymérisées (tab. V.200.2-10).

Tab. V.200.2-10. Caractéristiques techniques indicatives de la laine de roche

Présentation	- Panneaux - Rouleaux - Vrac
Masse volumique	18 à 140 kg/m³
Conductivité thermique	0,038 à 0,047 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-3, S4, O1-2, L1-2, E1-5
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

REMARQUE *Les performances de la laine de roche diminuent fortement lorsqu'elle est imprégnée d'humidité. Les fabricants adjoignent donc généralement un parement pare-vapeur à ce matériau.*

11 Verre cellulaire (abréviation usuelle : CG)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13167 (janvier 2009 – indice de classement : P 75-408) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en verre cellulaire (CG) – Spécification.

Le verre cellulaire est une structure microcellulaire résultant de la fusion sous forme de mousse à très haute température d'un mélange de verre broyé et de carbone (tab. V.200.2-11).

Tab. V.200.2-11. Caractéristiques techniques indicatives du verre cellulaire

Présentation	Panneaux
Masse volumique	100 à 180 kg/m³
Conductivité thermique	0,035 à 0,060 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I5, S2, O3, L4, E3-5
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

12 Perlite (abréviation usuelle : EPB)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13169 (février 2009 – indice de classement : P 75-410) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en perlite expansée (EPB) – Spécification.

La perlite est une structure microcellulaire résultant, après dessiccation par la chaleur, de l'expansion de roches volcaniques siliceuses concassées (tab. V.200.2-12).

Tab. V.200.2-12. Caractéristiques techniques indicatives de la perlite

Présentation	Vrac
Masse volumique	80 à 100 kg/m³
Conductivité thermique	0,039 à 0,060 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-3, S1-4, O1-3, L2-4, E2-3
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

REMARQUE *La perlite peut être utilisée comme granulat afin d'alléger les bétons et mortiers tout en améliorant leurs performances thermiques.*

13 Vermiculite

La vermiculite est une structure microcellulaire résultant, après dessiccation par la chaleur, de l'exfoliation de mica feuilleté (tab. V.200.2-13).

Tab. V.200.2-13. Caractéristiques techniques indicatives de la vermiculite

Présentation	– Panneaux – Vrac
Masse volumique	65 à 160 kg/m³
Conductivité thermique	0,060 à 0,080 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-3, S1-4, O1-3, L2-4, E2-3
Affaiblissement acoustique	Bonne isolation

REMARQUE *La vermiculite peut être utilisée comme granulat afin d'alléger les bétons et mortiers tout en améliorant leurs performances thermiques.*

14 Mousse de polystyrène expansé moulé (abréviation usuelle : EPS)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13163 (avril 2009 – indice de classement : P 75-404) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en polystyrène expansé (EPS) – Spécification.

La mousse de polystyrène expansé est réalisée par expansion de granulés (polymère additionné d'un agent gonflant chauffé) sous l'effet de l'échauffement à la vapeur d'eau. La mousse expansée ainsi obtenue est ensuite injectée dans un moule à la forme requise (tab. V.200.2-14).

Tab. V.200.2-14. Caractéristiques techniques indicatives de la mousse de polystyrène expansé moulé

Présentation	Panneaux
Masse volumique	9 à 35 kg/m³
Conductivité thermique	0,037 à 0,046 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-5, S1-4, O1-3, L2-4, E1-3.

15 Mousse de polystyrène expansé extrudé (abréviation usuelle : XPS)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13164 (février 2009 – indice de classement : P 75-405) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en mousse de polystyrène extrudé (XPS) – Spécification.

La mousse de polystyrène expansé extrudé résulte de l'extrusion (passage forcé à travers une fente de faible épaisseur) d'une masse fondue à très haute température et sous pression de polystyrène contenant un agent gonflant (tab. V.200.2-15).

Tab. V.200.2-15. Caractéristiques techniques indicatives de la mousse de polystyrène expansé extrudé

Présentation	Panneaux
Masse volumique	28 à 40 kg/m³
Conductivité thermique	0,029 à 0,035 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I3-5, S1-2, O2-3, L4, E2-4

16 Mousse de polyuréthane (abréviation usuelle : PUR)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13165 (février 2009 – indice de classement : P 75-406) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en mousse rigide de polyuréthane (PUR) – Spécification.

La mousse de polyuréthane résulte de la réaction chimique générée par le mélange de différents composants. Elle peut être expansée sur site ou en usine entre des parements (tab. V.200.2-16).

Tab. V.200.2-16. Caractéristiques techniques indicatives de la mousse de polyuréthane

Présentation	– Liquide – Panneaux
Masse volumique	30 à 60 kg/m³
Conductivité thermique	0,029 à 0,033 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-4, S1-2, O2-3, L4, E1-4

REMARQUE *Les propriétés de la mousse de polyuréthane dépendent essentiellement de ses composants chimiques et de la nature de ses parements.*

17 Mousse de PVC

La mousse de PVC est une matière thermoplastique résultant de la réaction chimique générée par le mélange de différents composants (tab. V.200.2-17).

Tab. V.200.2-17. Caractéristiques techniques indicatives de la mousse de PVC

Présentation	Panneaux
Masse volumique	25 à 48 kg/m³
Conductivité thermique	0,031 à 0,034 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	Non référencées

REMARQUE *La mousse de PVC est un produit étanche qui entrave la migration de l'humidité vers l'extérieur. Elle offre une résistance mécanique élevée et est principalement utilisée pour l'isolation des chambres froides.*

18 Mousse formo-phénolique (abréviation usuelle : PF)

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13166 (janvier 2009 – indice de classement : P 75-407) : Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en mousse phénolique (PF) – Spécification.

Les caractéristiques techniques indicatives de la mousse formo-phénolique font l'objet du tableau V.200.2-18.

Tab. V.200.2-18. Caractéristiques techniques indicatives de la mousse formo-phénolique

Présentation	– Liquide – Panneaux
Masse volumique	30 à 85 kg/m³
Conductivité thermique	0,037 à 0,042 W/m.°C
Caractéristiques « ISOLE »	I1-4, S1-2, O2-3, L4, E1-4

REMARQUE *Il paraît souhaitable de s'informer sur les risques d'émanation de ce produit en cas d'utilisation dans certaines conditions.*

V.200.3 Autres produits isolants

RÉGLEMENTATION

– NF EN ISO 6946 (juin 2008 – indice de classement : P 50-731) : Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique – Méthode de calcul.

DOCUMENTATION

– « L'isolation thermique de l'enveloppe : matériaux, procédés, outils », *Cahiers du CSTB*, n° 3480, livraison 443.

Les autres isolants sont les suivants :
– la lame d'air ;
– l'isolant mince réfléchissant ;
– les produits en cours de développement.

1 Lame d'air

L'air n'est pas un produit manufacturé. Cependant, sa capacité à freiner la propagation de flux caloriques ou d'ondes sonores lorsqu'il est confiné dans un milieu clos (lame d'air immobile) lui confère une place dans ce chapitre.

Définition. La lame d'air désigne une masse d'air insérée entre deux parois parallèles.

Conductivité thermique. L'air est un élément qui peut être considéré comme un isolant thermique lorsqu'il est assimilable à un matériau thermiquement homogène, c'est-à-dire lorsque aucun paramètre extérieur n'est susceptible de modifier de manière brutale son homogénéité thermique.
La norme NF EN ISO 6946 précise les coefficients de conductivité thermique λ à considérer en fonction de l'incidence des paramètres extérieurs.

REMARQUE *Dans le cas d'une lame d'air immobile, la conductivité thermique λ de l'air est inférieure à celle de tous les isolants thermiques actuellement commercialisés. Cependant, la réalisation d'une paroi composite intégrant une lame d'air requiert une mise en œuvre qualitativement maîtrisée afin de préserver les performances thermiques de l'air.*

Isolation acoustique. D'une manière générale, l'isolation acoustique d'une paroi aux bruits aériens croît de 4 décibels lorsque la masse surfacique de cette paroi est doublée.
Une paroi composite constituée d'une lame d'air génère une isolation acoustique supérieure pour une épaisseur (encombrement) équivalente et une masse surfacique (poids total) bien inférieure.

Cas d'un plénum. Dans le cas d'un plénum, le matériau (du plafond suspendu notamment) et la lame d'air réagissent comme une caisse de résonance. Plus la hauteur du plénum augmente, plus la fréquence de résonance est basse. Cela se concrétise par une translation de la courbe d'absorption vers les fréquences graves.
Si le plénum est rempli de laine minérale, un gain important est obtenu à toutes les fréquences. Son comportement équivaut alors à celui d'un matériau à forte résistance spécifique au passage de l'air.

REMARQUE *À épaisseur égale, une paroi composite intégrant une lame d'air est donc plus isolante et moins lourde qu'une paroi pleine. Cependant, la réalisation d'une paroi composite intégrant une lame d'air requiert une mise en œuvre qualitativement maîtrisée afin de préserver les performances acoustiques de l'air.*

2 Isolant mince réfléchissant

DOCUMENTATION

– « Performances des produits réfléchissants opaques utilisés dans l'enveloppe des bâtiments en tant que complément d'isolation thermique », *CSTB*, Note d'information n° 1 du GS20, version n° 4 du 17 décembre 2007.

L'isolant mince réfléchissant est composé de plusieurs couches de matériaux superposées de faible épaisseur enserrant des lames d'air.
Les couches extérieures sont généralement réfléchissantes (feuille d'aluminium, etc.). Les couches intérieures sont composées de matériaux isolants (film à bulles, mousses de plastiques alvéolaires, etc.) séparées par des lames d'air.
L'avantage de ce produit réside dans sa faible épaisseur totale qui permet un gain de place par rapport aux isolants traditionnels.
La note d'information n° 1 du GS20 souligne la nécessité d'une parfaite maîtrise de la mise en œuvre (calfeutrements périphériques, préservation et protection des couches extérieures, etc.) afin de garantir les performances annoncées lorsqu'elles sont validées dans les avis techniques.

V.210 CLOISONS ET DOUBLAGES

V.210.1 Définitions

RÉGLEMENTATION

– P 05-311 (décembre 1985 – indice de classement : P 05-511) : Présentation des performances des cloisons non porteuses construites avec des composants de même origine.
– NF DTU 25.41 (février 2008 – indice de classement P 72-203) : Ouvrages en plaques de plâtre – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales.

1 Cloisons

La norme NF DTU 25.41 donne une définition couramment admise pour les cloisons.

NF DTU 25.41

3.1. Cloison
Une paroi verticale de distribution autostable, non porteuse, à deux parements à l'intérieur d'une construction et régnant sur toute la hauteur entre plancher bas et plafond fixe (non démontable) ou plancher haut et séparant deux locaux.

■ **Cloisons fixes.** Le plus souvent, les cloisons sont conçues pour durer la vie du bâtiment : on parle alors de cloisons fixes. Lors de transformations, leur démolition entraîne généralement des travaux assez importants : nivellement des planchers et plafonds, reprise des revêtements des sols, murs et plafonds en périphérie, etc.

■ **Cloisons démontables et cloisons amovibles.** Les cloisons démontables et les cloisons amovibles offrent la possibilité plus ou moins réelle d'être démontées puis remontées en partie ou en totalité. Elles sont définies par la norme P 05-311.

P 05-311

4.2. On appelle **cloison démontable** (*) une cloison qu'il est possible d'enlever et replacer sans dommage important pour les composants de la cloison, ni pour les autres ouvrages du bâtiment, les manœuvres demandant un certain travail.
(*) Le terme de cloison amovible tend à être utilisé pour distinguer, parmi les cloisons démontables, celles qu'il est possible d'enlever et de replacer très facilement et sans aucun dommage.

■ **Cloisons mobiles.** Les cloisons mobiles permettent de répondre à deux fonctions alternées : celles de séparation ou de réunion d'un même espace. En position de séparation, les performances techniques de la cloison doivent être au moins égales à celles exigées par la cloison fixe dont elle assure la fonction. Une définition en est donnée par la norme P 05-311.

P 05-311

4.1. On appelle **cloison mobile** une cloison conçue pour être fréquemment et instantanément escamotée et redéployée.

REMARQUE *Certaines de ces cloisons, dont la spécificité est la résistance au feu, permettent le compartimentage réglementaire (sécurité incendie) d'espaces de grandes surfaces recevant du public.*
De nombreux modèles sont proposés par les fabricants :
– cloison extensible dite « à accordéon » ;
– cloison (mur ou paroi) mobile dont le déplacement s'effectue par suspension sur un rail monodirectionnel ou multidirectionnel en plafond ;
– cloison composée de panneaux portables.
À l'exclusion des cloisons à accordéon, une ou plusieurs portes de communication peuvent être incorporées dans ces cloisons ; leurs performances techniques sont au moins égales aux exigences réglementaires relatives à toute porte incorporée dans une cloison, que cette cloison soit fixe ou mobile.

2 Contre-cloisons et habillages

La norme NF DTU 25.41 définit la contre-cloison (ou cloison de doublage) et l'habillage. La différence essentielle entre ces deux notions tient au mode de fixation à la paroi existante.

NF DTU 25.41

3.2. Contre-cloison (cloison de doublage)
[...] Paroi verticale, non porteuse, à un seul parement à l'intérieur d'une construction régnant sur toute la hauteur entre plancher bas et plafond fixe (non démontable) ou plancher haut et doublant une paroi existante. L'ossature verticale ou horizontale de la contre-cloison peut ou non comporter des appuis intermédiaires la reliant à cette paroi.
3.3. Habillage
[...] Paroi non porteuse, à l'intérieur d'une construction, fixée directement au support par collage ou par fixation mécanique ou par l'intermédiaire d'une ossature intermédiaire horizontale elle-même fixée au support.

V.210.2 Performances des cloisons

1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– P 05-311 (décembre 1985 – indice de classement : P 05-511) : Présentation des performances des cloisons non porteuses construites avec des composants de même origine.

■ **Exigences de performance.** La norme P 05-311 synthétise les exigences qu'une cloison doit satisfaire.

P 05-311

5.1. La cloison peut jouer un rôle dans la satisfaction des exigences suivantes :
• exigence de sécurité des occupants :
– stabilité,
– incendie,
• exigence thermique, facultativement ;
• exigence de pureté de l'air ;
• exigence acoustique ;
• exigence d'aspect ;
• exigence tactile ;
• exigence de durabilité ;
• exigence d'aptitude à recevoir des charges accrochées.
Facultativement, la cloison joue un rôle dans la desserte en fluides ou leur évacuation, et dans la sécurité des occupants.

■ **Agents extérieurs sollicitant les cloisons.** La cloison est soumise à des agents extérieurs également repris dans la norme P 05-311.

P 05-311

5.1. Les agents auxquels la cloison formée de composants peut être soumise sont :
– la pesanteur ;

– le vent ;
– les déplacements du gros œuvre (sous l'effet du vent, des variations de température et d'humidité, et de ses déformations propres) ;
– les chocs sur la cloison ;
– les explosions ;
– les bruits de trafic aérien et terrestre ;
– les bruits provenant des locaux voisins ;
– les vibrations du sol ;
– les tremblements de terre, s'il y a lieu ;
– la chaleur provenant du chauffage des locaux ;
– l'eau et les détergents de lavage des sols dans les pièces humides ;
– l'attaque des insectes, des bactéries ;
– le comportement des occupants.

2 Stabilité

RÉGLEMENTATION

– P 05-311 (décembre 1985 – indice de classement : P 05-511) : Présentation des performances des cloisons non porteuses construites avec des composants de même origine.

DOCUMENTATION

– « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs », *e-Cahiers du CSTB*, n° 3567, mai 2006.

■ **Résistance au vent.** La différence de pression statique d'air entre les faces de la cloison ne doit pas entraîner l'effondrement ni la déformation excessive conduisant à la mise hors service de la cloison.

■ **Résistance aux déformations imposées par la structure porteuse.** Les déplacements maximaux des points de fixation de la cloison à la structure par rapport à leur position de mise en œuvre, ne doivent entraîner ni effondrement ni désordres, ni déformation conduisant à la mise hors service de la cloison.

■ **Résistance aux chocs et aux claquements de portes.** Les cloisons sont soumises à deux grands types de chocs :
– les chocs durs : l'aptitude d'un matériau à résister aux contraintes d'un écrasement, d'un poinçonnement ou d'un choc est mesurée en laboratoire à partir de l'empreinte laissée par une bille d'acier ;
– les chocs mous (coup d'épaule, par exemple) : la capacité de la paroi à résister à un choc mou est mesurée en laboratoire par l'essai du sac de sable heurtant la paroi.
À titre d'illustration, la norme P 05-100 fixe les conditions d'usage normal d'un logement en matière de chocs.

P 05-100

4. Chocs
L'usage normal d'un logement suppose que l'on ne soumette pas les parois non vitrées et éléments de structure à des chocs plus énergiques que le suivant :
– choc « mou » (coup d'épaule, par exemple) : choc résultant de la chute de 0,50 m d'un sac de sable de 0,5 kN.

■ **Résistance aux charges des équipements et mobiliers.** Les cloisons, contre-cloisons et doublages constituent souvent les supports des différents équipements intérieurs des locaux tels que les appareils sanitaires (lavabos), les appareils de chauffage (radiateurs), etc. Le mobilier, tel que les aménagements de cuisine, sollicite souvent ces mêmes cloisons.
À titre d'illustration, la norme P 05-100 fixe les conditions d'usage normal d'un logement en matière de charges admissibles pour les cloisons.

P 05-100

Cloisons en plâtre, briques plâtrières, blocs de béton.
– Effort perpendiculaire à la cloison, c'est-à-dire effort d'arrachement : 25 daN par point ;
– Effort vertical dans le plan de la cloison, c'est-à-dire charge suspendue : 50 daN par point. Distance minimale de deux points ainsi chargés : 0,30 m.
Cloisons, doublages à base de plaques de parement en plâtre.
• Action ponctuelle :
– effort perpendiculaire : 3 daN ;
– effort vertical :
  • 10 daN (avec crochets X),
  • 30 daN (avec chevilles spéciales distantes de 0,40 au moins).
• Moment de renversement :
– 15 daN.m par mètre de paroi,
– 30 daN.m pour une sollicitation localisée ;
étant entendu que la transmission des efforts correspondant à ce moment de renversement s'effectue par des dispositifs (plaques de répartition, par exemple) adaptés respectant les limites fixées pour les charges ponctuelles ou fixation directe sur l'ossature de la cloison, s'il en existe.

■ **Tenue à l'humidité.** L'*e-Cahier du CSTB* n° 3567 définit les critères de classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité et aux agents chimiques (nettoyage, entretien) de ses parois (tab. V.210.2-1).

3 Protection contre l'incendie

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 121-2.
– Arrêté du 21 novembre 2002 modifié, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 6 octobre 2006.
– Arrêté du 22 mars 2004 modifié, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 6 octobre 2006.

■ **Critères de comportement au feu.** L'article R. 121-2 du Code de la construction et de l'habitation définit deux critères de comportement au feu des matériaux et éléments de construction.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R 121-2. Le comportement au feu en cas d'incendie est apprécié d'après deux critères :
1. La réaction au feu, c'est-à-dire l'aliment qui peut être apporté au feu et au développement de l'incendie ;
2. La résistance au feu, c'est-à-dire le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu malgré l'action d'un incendie.

□ Réaction au feu. L'arrêté du 21 novembre 2002 modifié fixe notamment les différentes classes de réaction au feu des produits de construction (point clé V.130.3).

□ Résistance au feu. L'arrêté du 22 mars 2004 modifié fixe notamment les différentes classes de résistance au feu des produits ou éléments de construction (point clé V.130.4).

4 Isolation thermique

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, *JO* du 17 mai 2007.
– Arrêté du 13 juin 2008, relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, *JO* 8 août 2008.

Tab. V.210.2-1. Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs (source : e-Cahiers du CSTB, n° 3567, mai 2006).

Type de local	Hygrométrie du local	Exposition à l'eau	Entretien – Nettoyage	Exemples de classement minimal de locaux
EA Locaux secs ou faiblement humides	Faible hygrométrie	Les parois ne sont pas exposées à l'eau.	– L'eau intervient seulement pour l'entretien et le nettoyage mais jamais sous forme d'eau projetée. – Nettoyage réalisé selon des méthodes et avec des moyens non agressifs.	Locaux normalement ventilés et chauffés : – chambres ; – locaux de bureau ; – couloirs de circulation.
EB Locaux moyennement humides	Hygrométrie moyenne	En cours d'exploitation du local, l'eau intervient ponctuellement sous forme de rejaillissement sans ruissellement.	– L'eau intervient pour l'entretien et le nettoyage mais jamais sous forme d'eau projetée sous pression. – Nettoyage réalisé selon des méthodes et avec des moyens non agressifs.	Locaux normalement ventilés et chauffés : • locaux à usage collectif : – salles de classe ; • locaux à usage privatif : – local avec un point d'eau (cuisine, W.-C., etc.) ; – cuisines privatives.
EB+ Locaux privatifs Locaux humides à usage privatif	Forte hygrométrie	En cours d'exploitation du local, l'eau est projetée épisodiquement sur au moins une paroi (ruissellement).	– L'eau intervient pour l'entretien et le nettoyage mais aussi sous forme d'eau projetée sous pression. – Nettoyage réalisé selon des méthodes et avec des moyens non agressifs.	Locaux normalement ventilés et chauffés : – salles d'eau intégrant un receveur de douche et/ou une baignoire ; – celliers non chauffés, garages ; – cabines de douche ou salles de bain à caractère privatif dans des locaux recevant du public : douches dans les hôtels, les résidences de personnes âgées et dans les hôpitaux ; – bloc W.-C. et lavabos dans les bureaux.
EB+ Locaux collectifs Locaux humides à usage collectif	Forte hygrométrie	En cours d'exploitation du local, l'eau intervient sous forme de projection ou de ruissellement et elle agit de façon discontinue pendant des périodes plus longues que dans le cas EB+ privatifs, le cumul des périodes de ruissellement sur 24 h ne dépassant pas 3 h.	– L'eau intervient pour l'entretien et le nettoyage. – Ce type de locaux est normalement lavé au jet : des dispositions d'évacuation d'eau au sol doivent être prévues (exemple siphon de sol). – Le nettoyage au jet d'eau sous pression supérieure à 10 bars est exclu. – Le nettoyage (fréquence généralement quotidienne) est réalisé avec des produits de pH compris entre 5 et 9 à une température $\leqslant$ 40 ° C.	– douches individuelles à usage collectif dans des locaux de type internats, usines ; – vestiaires collectifs sauf communication directe (1) avec un local EC ; – offices, local de réchauffage des plats sans zone de lavage ; – salles d'eau à usage privatif avec un jet hydromassant dans le receveur de douche et/ou la baignoire ; – laveries collectives n'ayant pas un caractère commerciale (école, hôtel, centre de vacances...) ; – sanitaires accessibles au public dans les locaux de type ERP : écoles, hôtels, aéroports...
EC Locaux très humides en ambiance non agressive	Très forte hygrométrie	L'eau intervient de façon quasi continue sous forme liquide sur au moins une paroi.	– Le nettoyage au jet d'eau sous haute pression est admis. – Le nettoyage (fréquence généralement quotidienne) peut être réalisé avec des produits agressifs (alcalins, acides chlorés...) et/ou à une température $\leqslant$ 60° C. – Les revêtement de finitions des parois du local et les interfaces (mastic, garniture de joints...) doivent être compatibles avec l'agressivité des produits d'entretien (pH), du nettoyage (pressions des appareils) et de la température.	– douches collectives, plusieurs personnes à la fois dans le même local : stade, gymnases... ; – cuisines collectives (2) et sanitaires accessibles au public si nettoyage prévu au jet d'eau sous haute pression et/ou avec produit agressif ; – laveries ayant un caractère commercial destinées à un usage intensif ; – blanchisseries centrales d'un hôpital ; – centres aquatiques, balnéothérapies, piscines (hormis les parois de bassins) y compris les locaux en communication directe avec le bassin.

(1) Communication directe : absence de séparation (porte ou cloison).
(2) Si les documents particuliers du marché prévoient une utilisation dont les attendus sont conformes aux conditions des locaux EB+ collectifs, il est possible de déclasser la cuisine en EB+ collectif.

■ **Caractéristiques thermiques.** D'un point de vue thermique, une cloison est caractérisée par :
– un coefficient de transmission thermique U, exprimé en W/m².K ;
– ou d'une résistance thermique R, exprimée en m².K/W, qui est l'inverse du coefficient de transmission thermique.

■ **Caractéristiques minimales des bâtiments neufs.** Les articles 38 et 40 de l'arrêté du 24 mai 2006 définissent la transmission thermique maximale des cloisons pour les bâtiments neufs.

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 38. Chaque paroi d'un local chauffé ou considéré comme tel, dont la surface est supérieure ou égale à 0,5 mètre carré, donnant sur l'extérieur,sur un volume non chauffé ou est en contact avec le sol, doit avoir un coefficient de transmission thermique U, exprimé en W/(m².K), inférieur ou égal à la valeur maximale donnée dans le tableau suivant. [...]
– Mur en contact avec un volume non chauffé : 0,45 / b (*)
[...]
(*) b étant le coefficient de réduction des déperditions vers les volumes non chauffés, défini dans la méthode de calcul de $U_{bât}$.

Art. 40. Les parois séparant des parties de bâtiment à usage d'habitation de parties de bâtiments à usage autre que d'habitation doivent présenter un coefficient de transmission thermique U de la paroi qui ne peut excéder 0,50 W/(m².K) en valeur moyenne.

REMARQUE *Le coefficient b visé à l'article 38 de l'arrêté est déterminé suivant les règles Th-U, Fascicule 1/5, § 2.3.1.*

■ **Caractéristiques minimales des bâtiments existants.** Les caractéristiques minimales des bâtiments existants dépendent de la superficie du bâtiment et de la nature des travaux entrepris.

□ Travaux importants sur un bâtiment de plus de 1 000 m². Dans le cadre de travaux sur un bâtiment de plus de 1 000 m² dont le coût excède 25 % de la valeur du bâtiment hors foncier, la transmission thermique maximale des cloisons est définie par l'article 43 de l'arrêté du 13 juin 2008.

Arrêté du 13 juin 2008

Art. 43. Les dispositions du présent article visent chaque paroi d'un local chauffé ou considéré comme tel, dont la surface est supérieure ou égale à 0,5 m², donnant sur l'extérieur, sur un volume non chauffé ou en contact avec le sol, dès lors que les travaux de rénovation visés à l'article 4 conduisent à isoler thermiquement cette paroi. Les nouvelles parois construites doivent également respecter les exigences suivantes.
[...]
– Mur en contact avec un volume non chauffé : 0,45 / b (*)
[...]
(*) b étant le coefficient de réduction des déperditions vers les volumes non chauffés, défini dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

□ Autres cas. Dans les autres cas, la résistance thermique maximale des cloisons est définie par l'article 3 de l'arrêté du 3 mai 2007.

Arrêté du 3 mai 2007

Art. 3. Lorsque des travaux d'installation ou de remplacement de l'isolation thermique sont entrepris sur une paroi, ceux-ci doivent être réalisés de telle sorte que la paroi isolée doit avoir une résistance thermique totale, définie dans l'annexe III au présent arrêté, exprimée en mètres carrés. Kelvin par Watt (m².K/W), supérieure ou égale à la valeur minimale donnée dans le tableau suivant en fonction du type de paroi concernée. [...]
– Murs en contact avec un volume non chauffé : 2 (m².K)/W.

5 Pureté de l'air

■ **Émission d'odeurs.** Les matériaux entrant dans la composition des cloisons peuvent être à l'origine d'émission d'odeurs. Il n'y a cependant pas, à ce jour, d'indicateur pertinent pour la caractériser.

■ **Émission de composés organiques volatils.** Les matériaux entrant dans la composition des cloisons peuvent émettre des composés organiques volatils. Ces émissions évoluent dans le temps et s'expriment en débit spécifique de composés organiques volatils par unité de surface. La mesure de ces émissions peut être réalisée suivant la série de norme NF EN ISO 16000.

6 Isolation acoustique

Les cloisons doivent répondre à des exigences de performances acoustiques :
– principalement, l'affaiblissement acoustique aérien Rw, pondéré suivant la norme EN ISO 717-1, et exprimé en décibels (dB) ;
– l'affaiblissement acoustique aux bruits de choc ΔLw, pondéré suivant la norme EN ISO 717-2, et exprimé en décibels (dB) ;
– l'aire d'absorption équivalente α_sw, pondérée suivant la norme NF EN ISO 11654, pour la correction acoustique des locaux.
Les exigences peuvent également être exprimées plus finement, par bandes d'octave ou de tiers d'octave.
La réglementation et les exigences qui en découlent sont abordées dans les dossier V.112 et dossier V.114.

7 Aspect et confort tactile

Différents critères d'aspect peuvent entrer en considération :
– planéité ;
– état de surface (cloques, bosses, flaches, faïençage, fissuration, etc.) ;
– aptitude à recevoir la finition, etc.

8 Durabilité

Les cloisons, contre-cloisons et doublages doivent conserver leurs qualités durant toute la vie du bâtiment, moyennant un entretien normal. Différents critères peuvent caractériser cette exigence :
– maintien des performances sous l'effet des chocs ;
– maintien de la planéité et des finitions sous l'effet de la température et de l'humidité, etc.

9 Entretien

L'entretien courant, le nettoyage et les petites réparations sur les cloisons doivent pouvoir être effectués sans précautions particulières. La réfection du revêtement (peinture, papier, tissus, etc.) doit être possible sans modifier ses qualités ou ses performances.

V.220 CLOISONS EN MAÇONNERIE DE PETITS ÉLÉMENTS

V.220.1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 20.13 (octobre 2008 – indice de classement P 10-204) : Cloisons en maçonnerie de petits éléments – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types – Partie 3 : mémento.

1 Caractéristiques générales

La norme NF DTU 20.13 donne les caractéristiques générales des cloisons de maçonnerie de petits éléments.

NF DTU 20.13, partie 1-1

1. Domaine d'application

Le présent document définit les clauses techniques d'exécution d'ouvrages courants de cloisons de petits éléments de maçonnerie hourdés au mortier d'usage courant, au mortier-colle pour joints minces ou au plâtre.

Les dites cloisons ont une épaisseur inférieure ou égale à 15 cm.

Les ouvrages concernés sont les cloisons de distribution, les cloisons séparatives non porteuses, les parois de gaines techniques et les cloisons de doublage de bâtiments destinés aux logements, bâtiments scolaires et hospitaliers et aux immeubles de bureaux, pour des conditions normales d'utilisation, c'est-à-dire occupés en permanence et sans surpeuplement.

Pour certains ouvrages autres que courants dont les exigences peuvent être différentes (bâtiments à usage industriel, agricole, garages), les prescriptions peuvent être adaptées en tenant compte des caractéristiques particulières des constructions et de leur destination, fonction du programme arrêté par le maître d'ouvrage, précisé dans les documents particuliers du marché.

Le présent document ne s'applique donc pas aux murs de remplissage extérieurs ni aux murs participant à la stabilité de la structure qui sont traités par la norme NF DTU 20.1.

2 Matériaux constitutifs

■ **Éléments de maçonnerie.** Les éléments de maçonnerie peuvent être en terre cuite, en béton de granulats ou en béton cellulaire autoclavé.

NF DTU 20.13, partie 1-2

4.1. Éléments de maçonnerie en terre cuite

Les éléments sont conformes aux normes NF EN 771-1 et NF EN 771-1/CN.

Les briques de cloisons résistent à l'essai de choc à la bille suivant les prescriptions de la NF EN 771-1/CN.

À l'intérieur d'un même lot de livraison, la plage de tolérance sur la largeur des briques n'excédera pas les prescriptions de la NF EN 771-1/CN.

Les briques en terre cuite à emboîtement destinées à être posées au liant-colle à base de plâtre (en cloisons avec enduit épais au plâtre) sont conformes aux spécifications précisées dans les paragraphes 5.2, 5.3 et 5.4 de la norme NF EN 771-1/CN.

4.2. Éléments de maçonnerie en béton de granulats

Les éléments sont conformes aux prescriptions des normes NF EN 771-3 et NF EN 771-3/CN.

En outre :

Les blocs à enduire utilisés pour réaliser des cloisons doivent être au minimum de classe B40 (béton de granulats courants) ou L40 (béton de granulats légers), ceux destinés à rester apparents de classe P60 (béton de granulats courants).

Note : Les largeurs courantes des blocs à enduire destinés aux cloisons sont : 5 cm , 7,5 cm et 10 cm. Les blocs peuvent être pleins, perforés ou creux.

4.3. Éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé

Les éléments sont conformes aux normes NF EN 771-4 et NF EN 771-4/CN.

Les carreaux en béton cellulaire autoclavé des cloisons doivent être au minimum de masse volumique 500 kg/m³ (classe de résistance 4,0 MPa).

■ **Matériaux pour le montage et le hourdage.** Les recettes sont spécifiques à chaque catégorie de matériaux des éléments de maçonnerie. Les mélanges peuvent être soit préparés sur le chantier, soit fournis prêts à l'emploi. Ces mélanges sont constitués de :

- liants hydrauliques ou gypseux ;
- de sables et granulats pour mortiers ;
- d'eau de gâchage ;
- de produits d'addition.

NF DTU 20.13, partie 1-2

5.1.1. Liants

5.1.1.1. Liants hydrauliques

Il s'agit de :

• ciments courants (CEM I, CEM II, CEM III et CEM V) conformes aux normes NF EN 197-1 et NF EN 197-4 ;

• ciments à maçonner (MC) conformes à la norme NF EN 413-1 ;

• chaux de construction conformes aux normes NF EN 459-1 et 459-3 :

- chaux hydrauliques naturelles (NHL et NHL-Z),
- chaux hydrauliques artificielles (HL),
- chaux aériennes hydratées calciques (CL) ou dolomitiques (DL).

5.1.1.2. Liants gypseux

Ce sont les plâtres conformes à la NF EN 13279-1.

5.1.2. Sables et granulats pour mortiers

Les sables et granulats utilisés doivent répondre aux prescriptions de la norme NF EN 13139.

5.1.3. Eau de gâchage

L'eau de gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

5.1.4. Produits d'addition dans les mortiers préparés sur le chantier

5.1.4.1. Adjuvants

Les adjuvants doivent répondre aux prescriptions de la norme NF EN 934-3.

5.1.4.2. Autres produits d'addition

Les produits, le cas échéant, incorporés aux mortiers de ciment et ou de chaux pour améliorer l'adhérence au support, doivent être compatibles avec le milieu basique.

■ **Matériaux accessoires.** Les principaux matériaux accessoires sont :

- les couvre-joints ;
- les éléments de liaisons et de renforts des cloisons ;
- les matériaux résilients ;
- les éléments de liaison avec le gros œuvre.

■ **Matériaux isolants.** Ils peuvent être prévus entre le mur et une cloison de doublage.

NF DTU 20.13, partie 1-2

7. Matériaux isolants

L'isolation prévue en doublage est constituée de panneaux isolants non hydrophiles, conformes aux :
- panneaux rigides ou semi-rigides de laine minérale (NF EN 13162),
- panneaux en polystyrène expansé (NF EN 13163),
- panneaux en mousse de polystyrène extrudé (NF EN 13164),
- panneaux en mousse rigide de polyuréthane (NF EN 13165).

■ **Matériaux pour enduits.** Un enduit vient généralement assurer la finition de ces cloisons.

NF DTU 20.13, partie 1-2

8.1. Enduits sur briques de terre cuite

L'enduit est :
- soit un plâtre pour enduit (B1 ou B2), un plâtre à très haute dureté (B7), tous conformes à la norme NF EN 13279-1 ;
- soit un plâtre allégé (B4) ;
- soit un enduit bénéficiant d'un avis technique ou d'un document technique d'application favorable pour l'emploi auquel il est destiné.

8.2. Enduits sur les cloisons en béton cellulaire autoclavé

L'enduit est soit traditionnel au plâtre, soit un enduit mince bénéficiant d'un avis technique ou document technique d'application favorable pour cet emploi, soit un enduit monocouche d'imperméabilisation pour support de classe Rt1.

V.220.2 Principales caractéristiques

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 20.13 (octobre 2008 – indice de classement P 10-204) : Cloisons en maçonnerie de petits éléments – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types – Partie 3 : mémento.

1 Stabilité

Le dimensionnement dépend de la nature des éléments constitutifs et, le cas échéant, du matériau de hourdage utilisé.
Lorsque les dimensions des cloisons sont supérieures aux valeurs reprises ci-après, il est nécessaire de mettre en œuvre des raidisseurs permettant de ramener les dimensions des panneaux ainsi constitués dans les limites prescrites. Les deux types de raidisseurs sont détaillés par la norme.

NF DTU 20.13, partie 1-1

5.1.2. Raidisseurs

[...]

Les éléments raidisseurs verticaux sont constitués par l'un des éléments ci-après :
- poteau ou mur faisant partie de la structure porteuse ;
- poteau non porteur mais maintenu en tête et en pied à la structure ou encastré en pied ;
- cloison perpendiculaire ou retour de cloison ;
- huisseries à impostes fixées en pied et en tête.

Les éléments raidisseurs horizontaux sont constitués par l'un des éléments ci-après :
- les plafonds en plaques de plâtre, en terre cuite ou en staff butant sur chaque face de la cloison, excepté en cas de désolidarisation entre le plafond et la cloison contre les déformations du gros œuvre, dans la limite du dépassement de 50 cm de la hauteur de base de la cloison ;
- un chaînage horizontal tenu à chaque extrémité dans la structure ou fermé sur lui-même.

■ **Cloisons en briques de terre cuite.** Les caractéristiques dimensionnelles limites des cloisons en briques de terre cuite sont précisées par la norme NF DTU 20.13 (tab. V.220.2-1).

Tab. V.220.2-1. Dimensions limites des cloisons en briques de terre cuite (source : NF DTU 20.13, partie 1-1, § 7.1).

Épaisseur de la cloison (mm)	Hauteur maximale (1) (m)	Distance horizontale maximale entre raidisseur (m)	Surface maximale entre éléments raidisseurs (m²)
35	2,60	5,00	10
40 à 55	3,00	6,00	14
60 à 75	3,50	7,00	20
80 à 110	4,00	8,00	25

(1) Hauteur maximale entre soit le blocage en tête, soit le raidisseur horizontal, et le pied de cloison. Pour les cloisons sous rampant, ces valeurs s'appliquent à la hauteur moyenne. En cas de faux plafond, cette hauteur est majorée de 0,50 m.

■ **Cloisons en blocs de béton de granulats courants.** Les caractéristiques dimensionnelles limites des cloisons en blocs de béton de granulats courants sont précisées par la norme NF DTU 20.13 (tab. V.220.2-2).

Tab. V.220.2-2. Dimensions limites des cloisons en blocs de béton de granulats courants (source : NF DTU 20.13, partie 1-1, § 8.1).

Épaisseur de la cloison (mm)	Hauteur maximale (1) (m)	Distance horizontale maximale entre raidisseur (m)	Surface maximale entre éléments raidisseurs (m²)
40 à 55	3,00	6,00	14
60 à 75	3,50	7,00	20
80 à 110	4,00	8,00	25

(1) Hauteur maximale entre soit le blocage en tête, soit le raidisseur horizontal, et le pied de cloison. Pour les cloisons sous rampant, ces valeurs s'appliquent à la hauteur moyenne. En cas de faux plafond, cette hauteur est majorée de 0,50 m.

■ **Cloisons en éléments en béton cellulaire autoclavé.** Les caractéristiques dimensionnelles limites des cloisons en éléments de béton cellulaire autoclavé sont précisées par la norme NF DTU 20.13 (tab. V.220.2-3).

Tab. V.220.2-3. Dimensions limites des cloisons en blocs de béton de granulats courants (source : NF DTU 20.13, partie 1-1, § 9.1).

Épaisseur de la cloison (mm)	Hauteur maximale (1) (m)	Distance horizontale maximale entre raidisseurs (m)	Surface maximale entre éléments raidisseurs (m²)
50 (2)	2,50	4,00	8
70 et 75	2,60	5,00	10
100	3,00	6,00	15
125	3,80	7,00	20
150	4,00	8,00	25

(1) Hauteur maximale entre soit le blocage en tête, soit le raidisseur horizontal, et le pied de cloison. Pour les cloisons sous rampant, ces valeurs s'appliquent à la hauteur moyenne. En cas de faux plafond, cette hauteur est majorée de 0,50 m.
(2) Cloisons de doublage seulement.

2 Résistance aux chocs

Le respect des caractéristiques dimensionnelles relatives à la stabilité de la cloison permet de garantir une résistance satisfaisante aux chocs.

NF DTU 20.13, partie 1-1

5.2. Dimensionnement pour assurer la résistance aux chocs.
Pour remplir son rôle, la cloison doit résister à des chocs mous caractérisés par leur énergie, en fonction de l'exigence requise :
- conservation des performances : 120 joules ;
- choc de sécurité : 240 joules.

Ces deux exigences sont réputées satisfaites pour les cloisons dimensionnées conformément aux tableaux des articles 7, 8 et 9 selon les cas.
L'exigence complémentaire du choc de sécurité de 400 joules vérifie le comportement et la stabilité sous l'action de chocs exceptionnels, dans les locaux ou ouvrages suivants :
- les zones accessibles aux élèves dans les locaux scolaires ;
- les zones accessibles au public dans les ERP ;
- les bureaux ;
- les cloisons en surplomb (dans ce cas, il est prévu des dispositions en rives, bandeaux, équerres, etc.).

Elle est satisfaite pour des cloisons d'une épaisseur finie minimale de 7 cm.

3 Résistance au vent

Dans le cas courant, la résistance aux chocs de sécurité confère aux cloisons une résistance satisfaisante au vent.

NF DTU 20.13, partie 1-1

5.3. Dimensionnement pour assurer la résistance au vent
Pour les bâtiments fermés ou partiellement ouverts au sens des règles NV en vigueur, et dans le cas des bâtiments courants traités ici (champ d'application du DTU), la résistance aux chocs de sécurité des cloisons intérieures leur confère une résistance satisfaisante au vent.

4 Résistance à l'humidité

Des précautions particulières doivent être prises pour les cloisons des locaux humides.

NF DTU 20.13, partie 1-1

6.2.1.3. Cas de la cloison des locaux humides (EB, EB+ privatif, EB+ collectifs et EC)
Le cahier des prescriptions techniques « Revêtements de murs intérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortier-colle ou d'adhésifs en travaux neufs » en cours de validité (*e-cahier du CSTB* n° 3265) est le document de référence traitant de l'adéquation entre les différents types de supports, de colles et de revêtements, en fonction du degré de l'exposition à l'eau des locaux.
Lorsque les documents particuliers du marché précisent qu'une éventuelle migration d'eau est préjudiciable au revêtement de la face opposée de la cloison, des dispositions doivent être prises pour la protection contre les infiltrations et les remontées capillaires. Ces protections, en pied de paroi, peuvent être réalisées :
- soit par un socle en béton dépassant d'au moins 20 mm le niveau du sol fini sur lequel reposera la cloison ;
- soit par une protection en équerre du côté humide (bande de renfort noyée dans un système de protection à l'eau sous carrelage (SPEC)).

Dans les locaux EB+ collectifs et EC, le hourdage doit être effectué avec des mortiers de liants hydrauliques [...].

5 Autres caractéristiques : sécurité incendie, thermique, acoustique, etc.

Ces caractéristiques sont spécifiques à chaque produit. On se reportera par conséquent aux données techniques des fabricants.

V.220.3 Mise en œuvre

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 20.13 (octobre 2008 – indice de classement P 10-204) : Cloisons en maçonnerie de petits éléments – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types – Partie 3 : mémento.

La partie 1-1 de la norme NF DTU 20.13 détaille les prescriptions générales de mise en œuvre :
- prescriptions générales à tous les types de cloisons ;
- prescriptions spécifiques à chaque type de matériaux des éléments de maçonnerie.

1 Prescriptions générales

Elles concernent :
- les règles générales (préparation et pose des parties courantes) (§ 6.1 de la NF DTU 20.13) ;
- le raccordement avec le gros œuvre (§ 6.2) ;
- les joints de dilatation (§ 6.3) ;
- les liaisons avec les huisseries et autres bâtis dormants associés (§ 6.4) ;
- les jonctions entre cloisons (§ 6.5) ;
- les dispositions particulières applicables aux cloisons en surplomb (§ 6.6) ;
- le cas particulier des cloisons se prolongeant dans un plénum de plafond (§ 6.7) ;
- les travaux annexes de saignée, encastrement, percement, fixation d'objets lourds, travaux d'enduisage et de finition (§ 6.8).

2 Prescriptions spécifiques aux cloisons en briques de terre cuite

■ **Montage en partie courante.** Les cloisons en brique de terre cuite peuvent être montées au plâtre, au mortier ou à joints minces.

NF DTU 20.13, partie 1-1

7.4.1.1. Briques à enduire montées au plâtre
Pour les cloisons d'épaisseur inférieure ou égale à 6 cm, l'élément est garni sur deux de ses tranches de la quantité de plâtre nécessaire, puis appliqué sur les briques déjà posées pour assurer la liaison en réglant à une épaisseur de joint régulière de 5 mm à 8 mm ; de cette façon, les joints verticaux sont remplis.

7.4.1.2. Briques montées au mortier
Les joints horizontaux ont une épaisseur moyenne de 10 mm à 15 mm sur tout ou partie de la largeur.

7.4.1.3. Briques destinées à rester apparentes montées au mortier d'usage courant
Pour des raisons d'aspect ultérieur de l'ouvrage, lors du stockage sur chantier, les produits doivent être protégés de la détrempe totale, des souillures et, notamment, isolés des sols humides ou polluants.
Il convient, d'autre part, de répartir les briques dans l'ouvrage afin d'obtenir un mélange harmonieux des teintes (nuançage à partir de différentes palettes du lot livré).
Les briques sont posées à bain soufflant de mortier, tous les joints (verticaux et horizontaux) devant être pleins et non garnis après coup. On doit veiller, cependant, à ce que le mortier ne coule pas sur la face extérieure.
L'épaisseur des joints est comprise entre 8 mm et 20 mm.
Le montage à la baguette (plastique, bois) est adopté lorsque l'on désire des assises parfaitement régulières. Avec des baguettes en bois, on aura soin de les mouiller afin de les faire gonfler au préalable, permettant ainsi de les retirer facilement après séchage.

7.4.1.4. Briques montées à joints minces
Le montage de briques en terre cuite peut être effectué avec un liant-colle à base de plâtre, conforme aux spécifications du NF DTU 20.13, P1-2.

La mise en œuvre de ces produits doit respecter les exigences suivantes :
– pose du premier rang : la préparation s'effectue par la pose du résilient sur le plus grand linéaire possible. Le premier rang se monte au plâtre pour compenser les irrégularités du sol ;
– pose du deuxième rang : la pose du second rang se fait par l'application d'un cordon de colle entre les deux tenons ;
– jonction entre le plafond et la cloison : des plots sont réalisés à l'aide de la colle et l'interstice est bouché au plâtre avant l'enduction.

■ **Tolérances.** Les tolérances varient suivant que les briques de terre cuite sont destinées à être enduites ou à rester apparentes.

NF DTU 20.13, partie 1-1

7.5.1. Briques à enduire
Les tolérances que doivent satisfaire la surface des ouvrages sont regroupées dans le tableau [V.220.3-1].
Les tolérances d'exécution des cloisons montées au liant-colle à base de plâtre [...] sont également définies dans le [tableau V.220.3-1].

Tab. V.220.3-1. Tolérances d'exécution des cloisons de briques à enduire montées au liant-colle à base de plâtre.

Type d'exécution	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2,00 m	Désaffleurement et planéité locale rapportée au réglet de 0,20 m	Aspect de surface
Courante	1,5 cm	0,7 cm	– Les joints sont arasés. – Les épaufrures ou manques de matière, ne pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels après montage, sont réparés. – Après réparation, les défauts localisés résiduels pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels n'intéressent pas plus de 10 % des briques.

Les écarts sur la verticalité d'une face de la cloison doivent être inférieurs à 1,5 cm sur la hauteur de l'étage.

7.5.2. Briques destinées à rester apparentes
La planéité d'ensemble, rapportée au cordeau de 10 m, ne doit pas excéder 2 cm.
L'alignement des lignes de joints horizontaux, sur 10 m, admet un écart de 1 cm.
Les écarts sur la verticalité d'une face de la cloison doivent être inférieurs à 1 cm sur la hauteur de l'étage.

3 Prescriptions spécifiques aux cloisons en blocs de béton de granulats courants

■ **Montage en partie courante.** Le montage des cloisons être réalisé à joints croisés, en montage apparent ou à joints minces.

NF DTU 20.13, partie 1-1

8.2.1. Généralités
Le montage est effectué, selon les cas, à l'aide des produits ou mélanges indiqués dans la norme NF DTU 20.13 P1-2 (CGM).

8.2.2. Montage des blocs courants
Le montage se fait à joints croisés, la première assise d'éléments doit être réglée de niveau.
L'espace restant entre l'élément de maçonnerie et le plafond doit être le plus réduit possible. Le bourrage de cet espace est réalisé à l'aide du matériau ayant servi au hourdage des éléments de maçonnerie.
Notes : Cet espace est généralement de 2 cm à 3 cm environ, augmenté si nécessaire de l'épaisseur de la bande résiliente.
La jonction en cueillie est éventuellement masquée ultérieurement par l'application d'un couvre-joint.

8.2.3. Montage des blocs apparents
8.2.3.1. Stockage, pose et rejointoiement
Les blocs doivent être conservés sous protection jusqu'au moment de leur emploi afin d'éviter un contact permanent avec la pluie, le sol et tous polluants.
Afin d'assurer une régularité d'aspect satisfaisante, les blocs doivent être choisis dans différentes palettes.
Le rejointoiement est réalisé soit :
– en montant ;
– après coup.
Dans ce dernier cas, les joints seront dégarnis sur une profondeur maximale de 12 mm.
L'aspect final des joints est soit :
– concave ;
– plat (arasé ou lissé) ;
– rugueux.
8.2.3.2. Précautions liées à la température
Afin d'éviter tout risque de gel du mortier, la mise en œuvre des blocs apparents par temps froid (température inférieure à 5 °C) n'est pas autorisée.
Pour des températures supérieures à 25 °C, le mortier et les joints doivent être protégés contre une dessiccation trop rapide en ajoutant un adjuvant rétenteur d'eau ou bien encore en utilisant des bâches humidifiées, dans le cas des cloisons de fortes épaisseurs.

8.2.4. Montage à joints minces
Il est réalisé à l'aide d'un outillage spécifique dans les conditions définies dans l'avis technique ou document technique d'application du produit ou du procédé correspondant.

■ **Tolérances.** Les tolérances varient suivant que les blocs de béton de granulats sont destinés à être enduits ou à rester apparents.

NF DTU 20.13, partie 1-1

8.3.1. Blocs à enduire
On distingue deux qualités d'exécution de la maçonnerie brute :
– exécution courante ;
– exécution soignée.
Note : L'exécution courante est réservée aux parois de locaux utilitaires pour lesquels une finition soignée n'est pas nécessaire, ou aux parois destinées à recevoir soit une finition non directement appliquée sur le support, soit des enduits de parement traditionnels épais.
L'exécution soignée convient aux mêmes usages que l'exécution courante, mais sa meilleure finition permet de limiter les travaux ultérieurs de revêtements éventuels.
En l'absence d'indication dans les documents particuliers du marché, la qualité d'exécution est l'exécution courante.
Les tolérances auxquelles doit satisfaire la surface des ouvrages selon la qualité d'exécution demandée sont regroupées dans le [tableau V.220.3-2].

Tab. V.220.3-2. Tolérances d'exécution des cloisons en blocs de béton de granulats courants.

Type d'exécution	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2,00 m	Désaffleurement et planéité locale rapportée au réglet de 0,20 m	Aspect de surface
Courante	1,5 cm	1,0 cm	– Les joints sont arasés. – Les épaufrures ou manques de matière, ne pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels après montage, sont réparés. – Après réparation, les défauts localisés résiduels pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels n'intéressent pas plus de 10 % des blocs.
Soignée	1,0 cm	0,7 cm	Mêmes règles mais le pourcentage d'éléments affectés de défauts localisés résiduels est ramené à 5.

Les écarts sur la verticalité d'une face de la cloison doivent être inférieurs à 1,5 cm sur la hauteur de l'étage.

8.3.2. Blocs destinés à rester apparents

L'écart de planéité d'ensemble, rapporté au cordeau de 10 m, ne doit pas excéder 2 cm.

L'écart d'alignement des joints horizontaux, sur 10 m, ne doit pas excéder 1 cm.

Les écarts sur la verticalité d'une face de la cloison doivent être inférieurs à 1 cm sur la hauteur de l'étage.

4 Prescriptions spécifiques aux cloisons en éléments de béton cellulaire autoclavé

■ **Montage en partie courante.** Le montage de ce type de cloison se fait uniquement à joints croisés.

NF DTU 20.13, partie 1-1

9.2.1. Montage proprement dit

Le montage en partie courante se fait à joints croisés et collés à l'aide de l'un des produits définis dans la norme NF DTU 20.13 P1-2 (CGM).

Après le séchage des joints, les parements sont égrainés et les désaffleurements adoucis à la taloche à poncer et soigneusement dépoussiérés à l'aspirateur.

Il est rappelé que la pose à joints verticaux non remplis n'est pas admise.

Note : La finition peut alors consister en une mise en couleur au moyen de lasure à béton ou à bois. Cette technique permet de conserver au matériau son aspect naturel.

■ **Tolérances.** Les tolérances varient suivant que les éléments de béton cellulaire sont destinés à être enduits ou à rester apparents.

NF DTU 20.13, partie 1-1

9.3.1. Cas général

On distingue deux qualités d'exécution de la maçonnerie brute :

- exécution courante ;
- exécution soignée.

Note : L'exécution courante est réservée aux parois de locaux utilitaires pour lesquels une finition soignée n'est pas nécessaire ou aux parois destinées à recevoir soit une finition non directement appliquée sur le support, soit des enduits de parement traditionnels épais.

L'exécution soignée convient aux mêmes usages que l'exécution courante mais sa meilleure finition permet de limiter les travaux ultérieurs de revêtements comme l'application de revêtements par enduits minces.

En l'absence d'indication dans les documents particuliers du marché, la qualité d'exécution est l'exécution courante, sauf lorsque ces derniers prévoient une finition par enduits minces ou des parements apparents tels que des carrelages, qui nécessite une exécution soignée.

Les tolérances que doit satisfaire la surface des ouvrages selon le mode de pose et la qualité d'exécution demandée sont regroupées dans le [tableau V.220.3-3].

Tab. V.220.3-3. Tolérances d'exécution des cloisons en béton cellulaire autoclavé.

Type d'exécution	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2,00 m	Désaffleurement et planéité locale rapportée au réglet de 0,20 m	Aspect de surface
Courante	0,7 cm	0,5 cm	- Les joints sont arasés. - Les épaufrures ou manques de matière, ne pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels après montage, sont réparés. - Après réparation, les défauts localisés résiduels pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels, n'intéressent pas plus de 5 % des blocs.
Soignée	0,5 cm	Face de réglage 0,2 cm	Mêmes règles mais tous les défauts localisés résiduels sont réparés.

Les écarts sur la verticalité d'une face de la cloison doivent être inférieurs à 1 cm sur la hauteur de l'étage.

9.3.2. Cas particuliers des carreaux destinés à rester apparents

L'exécution doit être soignée.

La planéité d'ensemble, rapportée au cordeau de 10 m, ne doit pas excéder 1,5 cm.

L'alignement des lignes de joints horizontaux, sur 10 m, admet un écart de 1 cm.

Les écarts sur la verticalité d'une face de la cloison doivent être inférieurs à 1 cm sur la hauteur de l'étage.

Après le séchage des joints, les parements sont égrainés et les désaffleurements adoucis au moyen de la taloche à poncer. Les parements sont soigneusement dépoussiérés à l'aspirateur.

V.221 CLOISONS EN CARREAUX DE PLÂTRE

V.221.1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF P 72-202 (juillet 1994 – indice de classement P 72-202) : DTU 25.31 – Ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit au plâtre – Exécution des cloisons en carreaux de plâtre – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales – Partie 3 : mémento.
– NF EN 15318 (mars 2008 – indice de classement P 72-700) : Conception et exécution des ouvrages en carreaux de plâtre.

1 Caractéristiques générales

Le DTU 25.31 précise le champ d'application des cloisons en carreaux de plâtre.

DTU 25.31, partie 1

1. Domaine d'application
La présente norme s'applique aux ouvrages de cloison de distribution ou de doublage de mur [*Note : L'emploi de ces carreaux pour la réalisation des doublages de conduits de fumée et des parois de séparation de logement n'est pas traité par ce document* [voir P 51-201 (Référence DTU 24.1)]] des locaux à usage d'habitation, de bureaux, d'hôpitaux, scolaire, etc., réalisés à l'aide de carreaux en plâtre à parements lisses répondant à la définition de la norme NF P 72-301 [*Note : Les éléments en plâtre à parements lisses de hauteur d'étage et les carreaux fabriqués à partir de gypse de synthèse de même que ceux d'épaisseur inférieure à 5 cm, qui ne répondent pas à la définition de la norme NF P 72-301, relèvent d'avis techniques particuliers et leur emploi n'est pas visé par ce document*] et susceptibles de recevoir les finitions telles que peinture ou papier peint sans exécution préalable d'un enduit traditionnel au plâtre, sous réserve des préparations habituelles avant mise en peinture.

Ces cloisons sont en cours de normalisation au niveau européen :
– la norme NF EN 15318 est venue compléter l'arsenal normatif sans se substituer au DTU 25.31 qui demeure en vigueur ;
– la norme NF P 72-301, relative aux carreaux de plâtre, a été abrogée et remplacée par la norme NF EN 12859 ;
– la norme NF P 72-321, relative aux liants-colles, a été abrogée et remplacée par la norme NF EN 12860.

2 Matériaux constitutifs

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12859 (juin 2008 – indice de classement P 72-500) : Carreaux de plâtre – Définitions, spécifications et méthodes d'essai.
– NF EN 12860 (décembre 2001 – indice de classement P 72-510) : Liants-colles à base de plâtre pour carreaux de plâtre – Définitions, spécifications et méthodes d'essai.

■ **Carreaux de plâtre.** Les carreaux de plâtre utilisés font l'objet d'une normalisation européenne et sont marqués soit sur le produit lui-même, soit sur une étiquette attachée à ce dernier ou sur l'emballage ou la documentation commerciale jointe au produit.
Les caractéristiques dimensionnelles sont les suivantes :
– épaisseur variant entre 50 mm et 150 mm (dimensions recommandées : 50, 60, 70, 80, 100 mm) ;
– longueur inférieure à 1 000 mm (recommandée : 666 mm) ;
– hauteur telle que la surface d'un carreau soit d'au moins 0,20 m² (recommandée : 500 mm).
Les carreaux peuvent être pleins ou alvéolés.

■ **Liants-colles pour carreaux de plâtre.** Les liants-colles utilisés font l'objet d'une normalisation européenne et sont marqués soit sur le produit lui-même, soit sur une étiquette attachée à ce dernier ou sur l'emballage ou la documentation commerciale jointe au produit.

■ **Matériaux accessoires.** Les principaux matériaux accessoires sont :
– les éléments métalliques de liaison ou renfort ;
– les matériaux résilients ou bandes de désolidarisation.

V.221.2 Principales caractéristiques

1 Densité

Sont distinguées trois classes de densité repérées visuellement par la coloration des carreaux (tab. V.221.2-1).

Tab. V.221.2-1. Classes de densité des carreaux de plâtre (source : NF EN 12859).

Coloration des carreaux	Densité ρ (kg/m³)	Type de carreaux
Rose (1)	$1\,100 \leqslant \rho \leqslant 1\,500$	Haute densité (HD)
Aucune	$800 \leqslant \rho \leqslant 1\,100$	Densité moyenne (Ms)
Jaune (1)	$600 \leqslant \rho \leqslant 800$	Faible densité (LD)
(1) Ce repérage visuel par coloration des classes de densité ne s'applique qu'aux carreaux non hydrofugés (cf. infra : classe d'absorption d'eau H3).		

2 Sécurité en usage

La norme NF EN 15318 fixe les dimensions maximales des panneaux de cloison. Les panneaux sont délimités par la structure du bâtiment ou par des raidisseurs. Ces dimensions limites dépendent du type de carreau utilisé (pleins à haute, moyenne ou faible densité ou alvéolés à moyenne densité) et du type de cloison. Quatre types de cloison sont définis par la norme NF EN 15318 (tab. V.221.2-2).

Tab. V.221.2-2. Types de cloison (source : NF EN 15318).

Type	Description
1a	Cloison sans ouverture.
1b	Cloison sans ouverture et de grande hauteur.
2	Cloison avec ouvertures.
3	Cloison non tenue en tête (non liée au gros œuvre en partie supérieure)

Les tableaux suivants détaillent ces caractéristiques par niveau de sollicitation courant (tab. V.221.2-3) ou élevé (tab. V.221.2-4).
Le DTU 25.31 propose un autre cadre de contraintes dimensionnelles, synthétisé par l'illustration suivante (fig. V.221.2-1).

3 Résistance à l'humidité

Sont distinguées trois classes d'absorption de l'eau correspondant aux trois types de carreaux : H1, H2 et H3, repérées visuellement par la coloration des carreaux (tab. V.221.2-5).

Tab. V.221.2-5. Classes d'absorption de l'eau (source : NF EN 12859).

Coloration des carreaux	Absorption d'eau (%)	Type de carreaux
Aucune	Pas d'exigence	H3 (1)
Bleu	⩽ 5,0	H2
Vert	⩽ 2,5	H1

(1) Le repérage visuel par coloration des classes de densité ne s'applique qu'à la classe H3 (cf. infra classe d'absorption d'eau).

Aucune de ces classes ne garantit l'utilisation de carreaux de plâtre dans des locaux classés EC suivant le classement repris dans l'*e-Cahier du CSTB* n° 3567 (voir tab. V.210.2-1).

V.221.3 Mise en œuvre

Réglementation

– NF P 72-202 (juillet 1994 – indice de classement P 72-202) : DTU 25.31 – Ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit au plâtre – Exécution des cloisons en carreaux de plâtre – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales – Partie 3 : mémento.
– NF EN 15318 (mars 2008 – indice de classement P 72-700) : Conception et exécution des ouvrages en carreaux de plâtre.

La norme NF EN 15318 et le DTU 25.31 détaillent les prescriptions de mises en œuvre.

1 Montage en partie courante

Le DTU 25.31 définit les prescriptions de pose des carreaux.

DTU 25.31

5.2.1. Pose en partie courante
Les joints verticaux sont décalés d'une assise sur l'autre d'au moins trois fois l'épaisseur de la cloison, à l'exception du dernier rang, dont les carreaux peuvent être montés la plus grande dimension dans le sens vertical [*Note : ceci permet d'éviter dans certains cas les raccords en plafond avec des fractions de carreaux de faible dimension*] à condition que les profils des tranches latérales et longitudinales des carreaux soient compatibles.

Tab. V.221.2-3. Dimensions maximales des panneaux de cloisons simples pour un niveau de sollicitation courant (source : NF EN 15318).

Type de carreau				Type de cloison											
Pleins			Alvéolés	1a			1b			2			3		
HD	Ms	LD	Ms	S max (m²) (1)	H max (m)	L max (m)	S max (m²) (1)	H max (m)	L max (m)	S max (m²) (1)	H max (m)	L max (m)	S max (m²) (1)	H max (m)	L max (m)
		50	50	(3)	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	50	60	60	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
50	60	70	70	32	4,00	8,00	(3)	(3)	(2)	(3)	2,75	(3)	(3)	1,50	1,50
60	70	80	80	55	5,00	11,00	(3)	(3)	(2)	(3)	3,50	(3)	(3)	2,50	2,50
70	80	100	100	77	5,50	14,00	(3)	(3)	(2)	(3)	5,00	(3)	(3)	3,50	3,50
80	100			(3)	5,50	16,50	(3)	(3)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	4,00	4,00
100				(3)	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)

Remarque. Les mêmes limites s'appliquent aux cloisons réalisées en carreaux hydrofugés.

(1) La surface maximale entre raidisseurs est le premier critère à respecter.
(2) Quel que soit le niveau de sollicitation, l'usage de ce type de cloison est exclu.
(3) Absence de contrainte pour cette dimension ou ce niveau de sollicitation mais une contrainte existe.

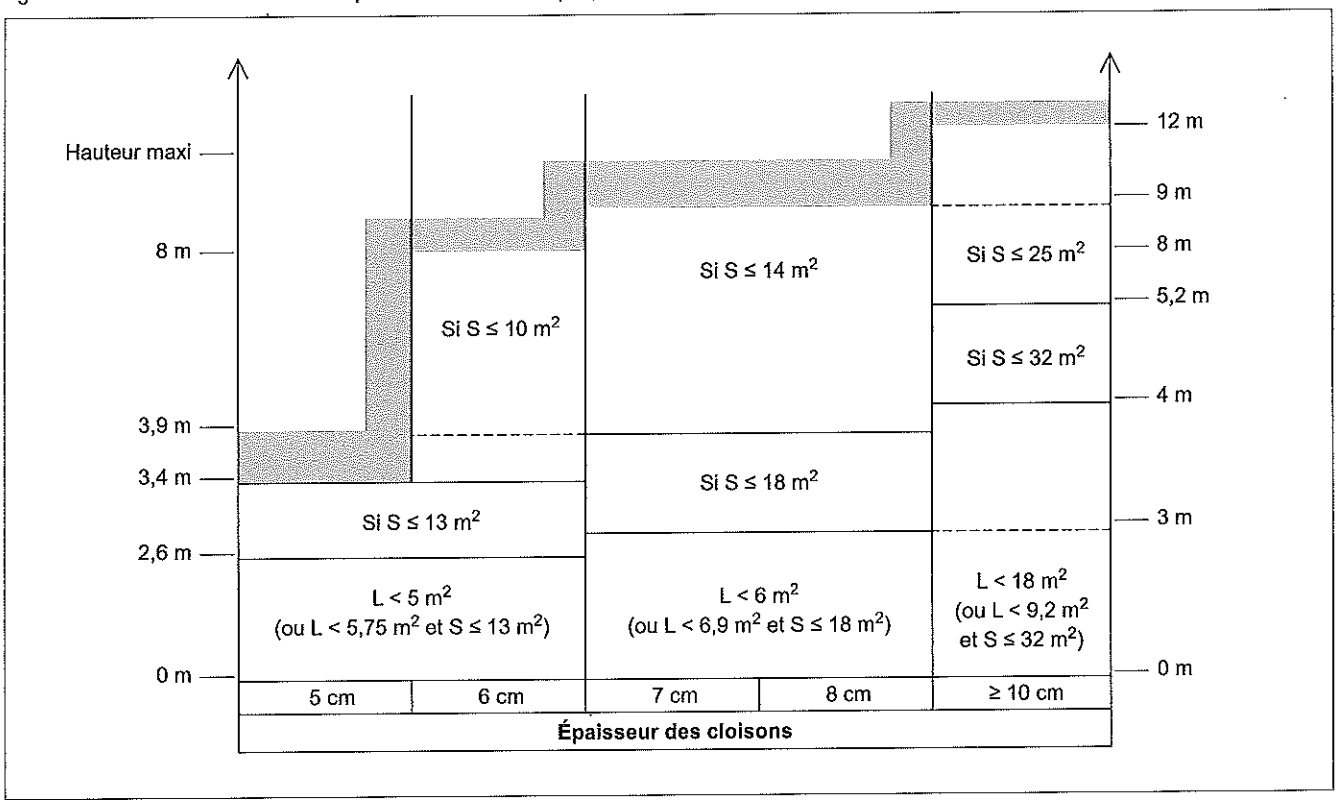
Tab. V.221.2-4. Dimensions maximales des panneaux de cloisons simples pour un niveau de sollicitation élevé (source : NF EN 15318).

Type de carreau				Type de cloison											
Pleins			Alvéolés	1a			1b			2			3		
HD	Ms	LD	Ms	S max (m²) (1)	H max (m)	L max (m)	S max (m²) (1)	H max (m)	L max (m)	S max (m²) (1)	H max (m)	L max (m)	S max (m²) (1)	H max (m)	L max (m)
		50	50	10	2,50	4,00	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	50	60	60	12	3,00	5,00	8	4,00	(2)	10	2,50	4,00	(2)	(2)	(2)
50	60	70	70	16	4,00	6,00	10	8,00	(2)	12	3,00	5,00	10	2,50	4,00
60	70	80	80	18	5,00	7,00	14	9,00	(2)	16	4,00	6,00	12	3,00	5,00
70	80	100	100	24	6,00	8,00	18	10,00	(2)	18	5,00	7,00	16	4,00	6,00
80	100			32	8,00	10,00	24	12,00	(2)	24	8,00	8,00	18	5,00	7,00
100				32	8,00	10,00	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)

Remarque. Les mêmes limites s'appliquent aux cloisons réalisées en carreaux hydrofugés.

(1) La surface maximale entre raidisseurs est le premier critère à respecter.
(2) Quel que soit le niveau de sollicitation, l'usage de ce type de cloison est exclu.

Fig. V.221.2-1 Dimensions maximales des panneaux de cloison simple (source : DTU 25.31).



Les coupes de carreaux nécessaires sont effectuées à la scie ou au tranchoir.
Le liant-colle est préparé en délayant la poudre dans l'eau au taux de gâchage préconisé par le fabricant. Le mélange doit être soigné pour éviter les grumeaux.
La pâte est généralement utilisée par un temps de repos de quelques minutes ; le temps d'emploi de la pâte indiqué par le fabricant est généralement voisin de 1 h pour le liant-colle seul, voisin de 30 min pour les mélanges plâtre-liant-colle.
Ces produits ne doivent pas être utilisés lorsque la température ambiante est inférieure à + 5 °C.
Après avoir été débarrassées des poussières pouvant nuire à l'adhérence, les tranches du carreau sont enduites de la quantité de colle nécessaire à assurer le remplissage complet du joint, le carreau encollé est ensuite appliqué fortement sur les carreaux déjà posés en sorte que la colle reflue.
Après début de prise et avant durcissement, l'excès de colle est enlevé, puis le joint est arasé.
Note : L'épaisseur normale des joints est de l'ordre de 1 mm à 3 mm.

2 Tolérances

Les cloisons en carreaux de plâtre doivent permettre l'application de revêtements de finition sans travaux préparatoires. Les tolérances sont définies par le DTU 25.31.

DTU 25.31

6.2.1. Planitude locale
Une règle de 0,20 m appliquée sur le parement de la cloison au droit des joints ne doit pas faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, ni écart supérieur à 0,5 mm, ni manque, ni changement de plan brutal entre carreaux.

6.2.2. Planitude générale
Une règle de 2 m appliquée sur le parement de la cloison et promenée en tous sens ne doit pas faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart supérieur à 5 mm.

V.222 CLOISONS EN PLAQUES DE PLÂTRE

V.222.1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 25.41 (février 2008 – indice de classement P 72-203) : Ouvrages en plaques de plâtre – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales.

1 Caractéristiques générales

La NF DTU 25.41 précise le champ d'application des cloisons en plaques de plâtre.

REMARQUE *La NF DTU 25.41 traite également des plafonds et des habillages en plaques de plâtre.*

NF DTU 25.41, partie 1-1

1. Domaine d'application

Le présent document a pour objet de définir les clauses techniques de réalisation des ouvrages verticaux et horizontaux réalisés avec les plaques de plâtre et les matériaux choisis à l'article 4 dans des bâtiments d'usage courant.

Le système de traitement des joints entre plaques et des différentes jonctions (raccordement avec le gros œuvre) est réalisé selon la technique : enduit et bande de papier associée.

Les ouvrages concernés sont les cloisons de distribution et les contre cloisons de hauteur inférieure à 6,50 m, les plafonds et les habillages, les parois de gaines techniques de bâtiments destinés aux logements, hôtels, bâtiments scolaires et hospitaliers ainsi qu'aux immeubles de bureaux et aux autres bâtiments soumis à des sollicitations équivalentes (voir article 5).

Le présent document ne s'applique pas :

– aux cloisons en panneaux préfabriqués, fixes ou démontables, utilisant ces plaques comme parement, notamment les cloisons en panneaux avec âme à réseau alvéolaire ;

– aux complexes d'isolation thermique plaques de plâtre – isolant utilisés en doublage de murs ou en habillages horizontaux ou inclinés ;

– aux conduits de désenfumage ou de ventilation horizontaux, verticaux ou inclinés ;

– aux cloisons acoustiques séparatives à double ossature indépendante.

Le présent document ne s'applique qu'aux locaux classés EA (locaux secs ou faiblement humides), EB (locaux moyennement humides) et EB+ privatifs (locaux humides à usage privatif) au sens du *Cahier du CSTB* 3567 de mai 2006 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois ».

Pour l'ensemble des parois verticales apparentes des locaux classés EB+ privatifs, seules sont admises les plaques de plâtre hydrofugé de type H1 telles que définies dans la NF DTU 25.41 P1-2 (CGM).

Dans le cas de cloisons ou contre cloisons à parements multiples, cette dernière limitation ne concerne que le parement extérieur.

Dans le cas de réalisation de cloisons sous rampant dans les locaux EB+ privatifs, les parois verticales ou inclinées situées à une hauteur inférieure à 1,80 m du niveau du sol, sont réalisées en plaques de plâtre hydrofugé de type H1.

Dans le cas de cloisons devant être mises en œuvre en zone sismique, les dispositions du présent document doivent être complétées par les dispositions réglementaires correspondantes.

Note : À la date de publication du présent document, celles définies par la norme NF P 06-013 (Règles PS 92) ou la norme NF P 06-014 (Règles PS-MI 89 révisées 92) s'appliquent dans les zones sismiques.

2 Matériaux constitutifs

RÉGLEMENTATION

– NF EN 520 (avril 2005 – indice de classement P 72-600) : Plaques de plâtre – Définitions, spécifications et méthodes d'essai.

– NF EN 13963 (septembre 2005 – indice de classement P 72-603) : Matériaux de jointoiement pour plaques de plâtre – Définitions, exigences et méthodes d'essai.

– NF EN 14195 (juin 2005 – indice de classement P 72-605) : Éléments d'ossature métalliques pour systèmes en plaques de plâtre – Définitions, exigences et méthodes d'essai.

■ **Plaques de plâtre.** Les plaques de plâtre utilisables pour les cloisons font l'objet de spécifications complémentaires à la norme NF EN 520.

NF DTU 25.41, partie 1-2

3.1. Spécifications

Les plaques de plâtre utilisées doivent être conformes à la norme NF EN 520 et répondre aux spécifications complémentaires définies aux paragraphes 3.1.1 [Déformation maximale sous charge, flèche résiduelle et charges de rupture en flexion] et 3.1.2 [Dureté superficielle].

Ces spécifications complémentaires concernent les caractéristiques mécaniques suivantes des plaques de plâtre :

– déformation maximale sous charge ;
– flèche résiduelle ;
– charges de rupture par flexion ;
– dureté superficielle.

Les modalités d'essais non contenues dans la norme NF EN 520 sont précisées dans l'Annexe A du présent document.

Les plaques sont de type : A, H1, I.

Les épaisseurs des plaques sont de : 12,5 mm, 15 mm et 18 mm.

Les plaques doivent avoir une largeur de 600 mm ou 1 200 mm.

Les autres types de plaques de plâtre (type : E, F, P, D et R) et les autres épaisseurs ne sont pas visés dans ce document.

Note : La certification « Marque NF-Plaques de plâtre », ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'Avant propos du présent CGM, vaut la preuve de la conformité des plaques de plâtre aux exigences du présent document (conformité aux normes et aux exigences complémentaires éventuellement spécifiées).

Les plaques de plâtre avec pare-vapeur utilisées doivent être conformes aux plaques visées ci-dessus ainsi qu'à la norme NF EN 14190.

REMARQUE *Les plaques sont couramment spécifiées par la mention BA (bords amincis) suivi d'un nombre (13, 15 ou 18) qui définit leur épaisseur en mm (respectivement 12,5, 15 ou 18 mm).*

Les caractéristiques des plaques A, H1 et I sont décrites dans la norme NF EN 520.

NF EN 520

3.2.2. Plaques de plâtre de Type A

Plaques de plâtre comportant une face sur laquelle des enduits au plâtre appropriés ou une décoration peuvent être appliqués. À des fins d'identification, ces plaques sont désignées par « Type A ».

3.2.3. Plaques de plâtre de Type H (à taux d'absorption d'eau réduit)

Plaques comportant des additifs pour réduire leur taux d'absorption d'eau. Elles peuvent convenir pour des utilisations particulières dans lesquelles des propriétés d'absorption d'eau réduite sont requises pour améliorer les performances de la plaque. À des fins d'identification, ces plaques sont désignées par « Type H1, H2 ou H3 », chaque type ayant des performances d'absorption d'eau différentes

[...]

3.2.9. Plaques de plâtre de Type (à haute dureté superficielle)

Plaques conçues pour des applications spéciales où une haute dureté superficielle est nécessaire. Ces plaques de plâtre comportent une face

sur laquelle des enduits au plâtre appropriés ou une décoration peuvent être appliqués. À des fins d'identification, ces plaques sont désignées par « Type I ».

■ **Matériaux de traitement des joints et raccords.** Les joints et raccords sont réalisés à l'aide d'enduit mixte et de bande papier associés. L'ensemble est normalisé par la norme NF EN 13963.

NF DTU 25.41, partie 1-2

4.1. Spécifications

Le système de traitement des joints utilisé : enduit mixte et bande papier associée doit être conforme à la norme NF EN 13963 et répondre aux spécifications complémentaires du paragraphe 4.1.1. [Caractéristiques des enduits].

Il s'agit des produits suivants visés au paragraphe 3.3 de la norme NF EN 13963 :

– enduits en pâte, prêts à l'emploi type 3A (conforme au 3.7 et au tableau 1 de la NF EN 13963) ;

– enduits en poudre avec des temps d'utilisation différents, type 3A ou 3B (conforme aux 3.8, 3.9 et 3.10 et au tableau 1 de la NF EN 13963).

Les autres enduits : remplissage type 1A et 1B (voir 3.1 de la NF EN 13963), finition 2A et 2B (voir 3.2 de la NF EN 13963), enduits sans bande 4A et 4B (voir 3.4 de la NF EN 13963) ne sont pas traités dans le cadre de ce document.

Note : Ces enduits : remplissage, finition et sans bande peuvent faire l'objet d'une procédure de document d'application [ou de son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos].

La date de fabrication, les conditions d'utilisation ainsi que le délai de conservation maximal en emballage d'origine, non ouvert, est indiqué sur le sac ou le seau.

Note : La certification CSTBat des enduits de traitement des joints pour plaques de plâtre, ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos du présent CGM, vaut la preuve de la conformité des systèmes de traitement des joints entre plaques de plâtre aux exigences du présent document (conformité aux normes et aux exigences complémentaires éventuellement spécifiées).

■ **Ossatures.** Les ossatures peuvent être en bois ou métalliques. Elles doivent permettre une largeur d'appui des plaques d'au moins 35 mm en partie courante des plaques et 50 mm au droit des joints entre deux plaques pour une fixation par vissage des plaques.

NF DTU 25.41, partie 1-2

5.1. Ossature en bois – Qualité des bois

Les bois utilisés doivent être traité en usine et répondre aux prescriptions définies dans la norme NF B 52-001 et être au moins de la catégorie III de cette norme pour ce qui concerne les ossatures primaires et au moins de la catégorie I pour les ossatures secondaires (contre lattage, etc.)

Ils doivent être mis en œuvre à un taux d'humidité inférieur à 18 % et être protégés contre les reprises d'humidité pouvant survenir pendant le chantier.

Les bois feuillus et les bois résineux d'ossature non apparents qui ne sont pas normalement au moins moyennement résistants, au sens du fascicule de documentation FD X 40-501, à l'attaque des vrillettes, lyctus et capricornes, doivent être traités contre ces attaques.

En outre, les bois d'ossature des doublages de murs extérieurs doivent être traités contre les attaques des champignons, s'ils ne sont pas naturellement au moins moyennement résistants à ces attaques au sens du fascicule de documentation FD X 40-501.

Il convient de s'assurer que les traitements ci-dessus ne risquent pas d'occasionner d'altération ultérieure des plaques proprement dites (taches par exemple).

5.2. Ossature métallique

5.2.1. Spécifications

Les éléments d'ossature métallique sont constitués de profilés en tôle d'acier protégée contre la corrosion. Ils doivent être conformes à la norme NF EN 14195 et aux spécifications du 5.2.2.

En outre les ossatures utilisées en plafond doivent répondre aux spécifications complémentaires de l'Annexe C.

Note : La certification « Marque NF-Profilés », ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos du présent CGM, vaut la preuve de la conformité des profilés aux exigences du présent document (conformité aux normes et aux exigences complémentaires éventuellement spécifiées).

5.2.2. Épaisseur et protection des tôles contre la corrosion

La protection contre la corrosion est assurée par galvanisation à chaud conformément à la norme NF EN 10327. Le grammage minimum de zinc de la protection est de :

– Z140 pour les montants et fourrures et oméga correspondant à une épaisseur de 0,02 mm ;

– Z275 pour les rails et cornières, correspondant à une épaisseur de 0,04 mm.

L'épaisseur minimale de tôle (valeur nominale tolérance déduite) avec protection est de :

– 0,56 mm (valeur hors protection [épaisseur du cœur] 0,54 mm) pour les profilés montants et fourrures pour une masse du revêtement de zinc Z140 ;

– 0,50 mm (valeur de rejet hors protection [épaisseur du cœur] 0,46 mm) pour les rails et cornières pour une masse de revêtement Z275.

Un autre mode de protection peut être utilisé à condition qu'il offre des garanties au moins équivalentes (exemple : alu zinc).

Note : La certification « Marque NF-Profilés », ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos du présent CGM, vaut la preuve de la conformité des profilés aux exigences du présent document (conformité aux normes et aux exigences complémentaires éventuellement spécifiées).

■ **Matériaux accessoires.** Les principaux matériaux accessoires qui font l'objet de prescriptions particulières dans la partie 1-2 de la NF DTU 25.41 sont :

– les matériaux de fixation des plaques sur les ossatures (§ 6.1) ;

– les chevilles (§ 6.2) ;

– les matériaux isolants (§ 7).

D'autres matériaux font également l'objet de prescriptions particulières :

– mortier adhésif (§ 8.1 de la NF DTU 25.41, partie 1-2) ;

– corniches (§ 8.2) ;

– bande d'angle armée (§ 8.3) ;

– feuillard de renfort pour cloisons en surplomb (§ 8.4) ;

– cornière métallique perforée (§ 8.5) ;

– produits de traitements des points singuliers (§ 8.6).

V.222.2 Principales caractéristiques

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 25.41 (février 2008 – indice de classement P 72-203) : Ouvrages en plaques de plâtre – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales.

1 Sécurité en usage

La partie 1-1 de la NF DTU 25.41 fixe les hauteurs maximales admissibles suivant le type d'ossature (métallique ou bois) et le type de parement (simple, une plaque par face, ou double, deux plaques par face) (tab. V.222.2-1, tab. V.222.2-2, tab. V.222.2-3).

■ Hauteurs maximales admissibles pour les cloisons à ossature métallique.

Tab. V.222.2-1. Hauteurs maximales admissibles des cloisons à ossature métallique à parement simple (source : NF DTU 25.41, partie 1-1, § 6.3.2.1).

Type de montant	Désignation suivant la norme NF EN 14195	Inertie (cm)	Type de plaque de plâtre	Épaisseur cloison (mm)	Hauteur maximales admissibles (m)			
					Montants à entraxe 0,60 m		Montants à entraxe 0,40 m	
					Simple	Double	Simple	Double
M36/40	C 40/35/40	1,45	BA 18	72	-	2,65	2,50	2,95
M48/35	C 34/46/36	2,50	BA 13	72	2,50 (1)	3,00	2,80	3,30
M48/50	C 50/46/50	3,31		72	2,70	3,15	2,95	3,50
M48/35	C 34/46/36	2,50	BA 18	84	2,55	3,05	2,85	3,40
M62/35	C 35/61/35	4,77		98	3,00	3,60	3,35	4,00
M70/40	C 40/69/40	6,59	BA 15	100	3,15	3,75	3,50	4,15
M70/40	C 40/69/40	6,59	BA 18	106	3,30	3,90	3,65	4,30
M90/40	C 40/89/40	11,76	BA 15	120	3,65	4,35	4,05	4,85
M100/50	C 50/99/50	17,82		130	4,05	4,85	4,50	5,35

(1) En cas de pose sur sol brut, cette hauteur peut-être dépassée, sous réserve qu'après mise en œuvre, la hauteur entre le sol fini et le plafond n'excède pas 2,50 m. La cloison 72/48 avec montant simple M48/50 permet de s'affranchir de ces considérations

Tab. V.222.2-2. Hauteurs maximales admissibles des cloisons à ossature métallique à parement double (source : NF DTU 25.41, partie 1-1, § 6.3.2.1).

Type de montant	Désignation suivant la norme NF EN 14195	Inertie (cm)	Type de plaque de plâtre	Épaisseur cloison (mm)	Hauteur maximales admissibles (m)			
					Montants à entraxe 0,60 m		Montants à entraxe 0,40 m	
					Simple	Double	Simple	Double
M48/35	C 34/46/36	2,50	BA 13	98	3,00	3,60	3,30	4,00
M48/50	C 50/46/50	3,31			3,20	3,80	3,55	4,20
M70/40	C 40/69/40	6,59		120	3,80	4,55	4,20	5,00
M90/40	C 40/89/40	11,76		140	4,40	5,25	4,85	5,80
M100/50	C 50/99/50	17,82		150	4,90	5,80	5,40	6,45

■ Hauteurs maximales admissibles pour les cloisons à ossature bois.

Tab. V.222.2-3. Hauteurs maximales admissibles des cloisons à ossature bois (source : NF DTU 25.41, partie 1-1, § 6.3.2.2).

Entraxe des lignes d'ossature (m)	Hauteur maximale admissible (m)	
	Parement simple Cloison de 72 mm	Parement double Cloison de 98 mm
0,60	2,60	3,00
0,40	2,80	3,30

2 Résistance à l'humidité

La résistance à l'humidité est conditionnée par la nature des plaques et par le respect de précautions particulières de mise en œuvre.

■ Caractéristiques des plaques hydrofuges (H1).

NF EN 520

4.10.2. L'absorption totale d'eau

L'absorption totale d'eau des plaques, déterminée selon la méthode [de reprise d'eau par immersion], ne doit pas être supérieure aux valeurs [suivantes].

Classe H1 : Absorption totale d'eau $\leqslant$ 2,5 %.

[...]

■ Prescriptions de mise en œuvre.

NF DTU 25-41, partie 1-1

6.3.4.2. Dispositions particulières en locaux EB et EB+ privatifs

Les locaux EB et EB+ privatifs sont définis dans le *Cahier du CSTB* n° 3567.

6.3.4.2.1. Cas des locaux EB

Dans le cas de revêtements de sol et plinthes soudés et de revêtements de sol relevés, aucune disposition particulière n'est nécessaire.

Dans le cas de revêtement interrompu (revêtement céramique par exemple), les dispositions sont celles prises en cas de pose sur dalle brute (conformément au paragraphe 6.3.4.1.2.1).

Un joint souple doit être également interposé entre la lisse et le sol lorsque la cloison sépare un local EB d'un local EA.

6.3.4.2.2. Cas des locaux EB+ privatifs

Dans ce type de local seules sont admises les plaques à parement hydrofugé de type H1.

Dans tous les cas, sur sol brut ou sur sol fini, deux cordons de joints latéraux ou un joint central en bande de mousse imprégnée doivent être incorporés entre la lisse et le sol. Un film polyéthylène dépassant d'au moins 2 cm le sol fini après relevé assurera dans le cas de pose sur sol brut une protection complémentaire.

Aucune de ces classes ne garantit l'utilisation de carreaux de plâtre dans des locaux classés EB+ collectifs et EC (classement repris dans l'*e-cahier du CSTB* n° 3567 (voir tab. V.210.2-1).

V.222.3 Mise en œuvre

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 25.41 (février 2008 – indice de classement P 72-203) : Ouvrages en plaques de plâtre – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales.

La norme NF DTU 25.41 détaille les prescriptions de mises en œuvre.

1 Montage en partie courante

La NF DTU définit les prescriptions de pose des cloisons.

NF DTU 25.41

6.3.5.1. Dispositions générales

6.3.5.1.1. Montage sur ossature métallique

L'ossature est constituée par un réseau de montants verticaux simples ou doubles disposés parallèlement, à l'entraxe de 0,40 m ou 0,60 m. [...]. Les joints verticaux des plaques doivent être décalés, tant sur un même parement de l'ouvrage que d'un parement à l'autre.

En cas de pose horizontale ou en cas de hauteur supérieure à la longueur des plaques, les joints horizontaux successifs entre plaques doivent également être décalés, tant sur un même parement de l'ouvrage que d'un parement à l'autre.

[...]

6.3.5.1.2. Montage sur ossature bois

Dans le cas d'ossature bois, la section des montants est alors dimensionnée en fonction de l'épaisseur totale de la cloison, en sorte de satisfaire les prescriptions définies dans la norme NF DTU 25.41 P1-2 (CGM).

[...]

6.3.6. Raccordement aux huisseries

Le mode de raccordement des cloisons avec les huisseries dépend des dimensions et du poids des portes.

[...]

6.3.7. Joints de fractionnement

[...] Dans le cas de réalisation de cloison de grande dimension, l'ouvrage doit être interrompu par un joint de fractionnement. La surface maximale entre ces joints est limitée à 300 m², la plus grande dimension ne devant pas excéder 25 m. Un joint de fractionnement doit être systématiquement ménagé au droit des joints du gros œuvre.

[...]

6.3.9. Dispositifs de renforts pour charges lourdes – Fixations prévues à l'avance

Dans le cas de fixation de charges supérieures à 30 daN, un renvoi à l'ossature doit être mis en place (traverse ou platine de répartition solidaire des montants adjacents).

Dans le cas de charge excentrée, introduisant un moment de renversement supérieur à 30 daN.m s'il s'agit de charge localisée ou supérieure à 15 daN.m par ml s'il s'agit de charge filante, l'ossature doit être renforcée en conséquence.

6.3.10. Spécifications concernant la mise en œuvre de l'isolation

[...] Les isolants (rouleaux ou panneaux) doivent être mis en place après la pose de l'ossature et du premier parement et avant la pose des incorporations diverses.

6.3.11. Mise en œuvre des plaques

6.3.11.1. Généralités

Pour les parements à simple plaque, les plaques doivent être butées en tête de façon à réserver en pied un espace d'environ 1 cm. Le sens de pose est tel que la plus grande dimension des plaques est disposée verticalement (pose « verticale »).

Note 1 : L'espace de 1 cm en pied a pour objet de faciliter la pose de la plaque et de limiter les risques d'absorption d'eau accidentelle avant achèvement des travaux.

Note 2 : La pose « horizontale » en parement simple relève de la procédure de document technique d'application.

2 Tolérances

Les cloisons en plaques de plâtre doivent normalement permettre l'application de revêtements de finition sans travaux préparatoires. Les tolérances sont définies par la NF DTU 25.41.

NF DTU 25.41, partie 1-1

6.3.13.2. Planéité

6.3.13.2.1. Planéité locale

Une règle de 0,20 m appliquée sur le parement de l'ouvrage, notamment au droit des joints ne doit faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait ni écart supérieur à 1 mm ni manque, ni changement de plan brutal entre plaques.

6.3.13.2.2. Planéité générale

Une règle de 2 m appliquée sur le parement de la cloison et promenée en tous sens ne doit pas faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait un écart supérieur à 5 mm.

6.3.13.2.3. Aplomb

Le faux aplomb mesuré sur une hauteur d'étage courante (de l'ordre de 2,50 m) ne doit pas excéder 5 mm.

V.223 CLOISONS AMOVIBLES ET DÉMONTABLES

V.223.1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF P 24-802 (septembre 2003 – indice de classement P 24-802) : DTU 35.1 – Cloisons amovibles et démontables – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale des parties 1 et 2 du DTU 35.1).

1 Caractéristiques générales

■ **Définitions.** La norme NF P 24-802 définit les caractéristiques des cloisons amovibles et démontables.

NF P 24-802

Partie 1. Cahier des clauses techniques
3. Définition
Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent :
• **cloisons amovibles et démontables** : cloisons non porteuses :
– régnant sur toute la hauteur entre plancher et plafond ;
– dont les éléments arrivent sur le chantier dans un état de finition correspondant à leur aspect final ;
– dont la pose, le démontage et le réemploi ultérieur s'effectuent sans dégradation de l'environnement de cette cloison, donc des éléments constructifs du bâtiment sur lesquels la cloison vient s'adapter.
Ces cloisons sont dites amovibles si :
– elles sont constituées d'éléments interchangeables entre eux appelés modules quel que soit leur type : module plein, module vitré, module bloc-porte, etc. ;
– cette interchangeabilité se fait sans démontage des modules adjacents et elle est possible dans le cas de réemploi des modules dans des conditions comparables (même hauteur, même tramage, mêmes finitions, etc.).
– Cependant les modules adjacents peuvent être soumis à une transition ou à un pivotement de faible amplitude permettant le dégagement du module concerné.
Ces cloisons sont dites démontables si :
– elles sont constituées d'éléments : élément plein, élément vitré, élément bloc-porte, etc. ;
– le démontage et le remontage d'éléments peuvent nécessiter le mouvement d'autres éléments ainsi que le remplacement de certains constituants. La réutilisation des éléments est possible dans le cas de réemploi dans des conditions comparables (même hauteur, même tramage, mêmes finitions, etc.).

■ **Champ d'application.** La norme NF P 24-802 exclut de son champ d'application certains types de cloisons.

NF P 24-802

Partie 1. Cahier des clauses techniques
1. Domaine d'application
[...] Ce document ne s'applique pas :
– aux cloisons menuisées construites sur place à partir de composants en bois ou en panneaux dérivés du bois disponibles et mis à dimensions sur place, lesquelles relèvent de la norme NF P 23-201 (Référence DTU 36.1) ;
– aux cloisons de plus de 3 m de hauteur ;
– aux cloisons mobiles (cloisons coulissantes ou repliables pouvant être déplacées manuellement ou à l'aide d'installations électriques ou hydrauliques pour séparer ou réunir quasi instantanément deux locaux continus) ;
– aux cloisons basses : cloisons dont la hauteur est limitée et qui de ce fait ne montent pas intégralement jusqu'au plafond fixe ou suspendu ;
– aux parois de chambre froide ;
– aux cloisons séparant deux ambiances hygrométriques sensiblement différentes et où la température, à l'intérieur de cette cloison, est susceptible d'atteindre le point de rosée et de provoquer ainsi des condensations ;
– aux ouvrages constituant garde-corps ;
– aux ouvrages d'enveloppe constituant murs extérieurs ;
– aux cloisons en plaques de plâtre à épiderme cartonné ou non, relevant de la norme de mise en œuvre NF P 72-203.

2 Matériaux constitutifs

Les matériaux constitutifs des cloisons amovibles sont très divers. L'annexe B informative de la norme NF P 24-802-1 en donne une liste indicative et précise les normes qui leur sont applicables.

NF P 24-802

Partie 1. Cahier des clauses techniques
Annexe B (Informative)
[...] Cette annexe a été rédigée pour des cloisons destinées à des locaux excluant ceux à forte et très forte hygrométrie ainsi que ceux à ambiance agressive. En effet pour ces ambiances, des spécifications particulières s'imposent.
Les cloisons ne doivent pas libérer de substances dangereuses excédant les niveaux maximaux autorisés.
Note :
Actuellement il est possible de se référer à la Directive du Conseil n° 76/769/EEC et amendement ainsi qu'au document Construct 95/148 Rev. 1 du 4 janvier 1996.
B.1 Métaux
B.1.1 Acier
Les tôles sont conformes aux spécifications des différentes normes NF des séries A 36 et A 46. Les éléments en acier doivent avoir subi, avant pose, un traitement de protection anticorrosion par exemple par galvanisation, électrozinguage, peinture, etc.
Les éléments en acier devant rester apparents doivent recevoir un traitement de finition d'aspect.
L'acier inoxydable ne nécessite généralement pas de protection particulière.
B.1.2 Aluminium
Les profilés filés sont réalisés en alliage de la série 6000.
Les tôles sont conformes aux spécifications des normes NF EN 485-2 et NF EN 573-3. Les alliages d'aluminium sont des séries 1000, 3000 ou 5000.
Les éléments en aluminium devant rester apparents doivent recevoir un traitement de surface par anodisation, thermolaquage ou peinture.
B.2 Produits verriers
Produits normalisés : ils doivent être conformes aux différentes normes NF de la série P 78.
Note :
Différentes normes européennes sont en cours d'élaboration dans ce domaine.
B.3 Produits transparents non verriers
Ce sont généralement des matériaux de synthèse (tels que polyméthacrylates, polycarbonates, etc.) monolithiques, composés, alvéolaires. Ils doivent être conformes aux normes les concernant.
B.4 Isolants
Les produits les plus couramment utilisés sont des feutres, des panneaux semi-rigides ou rigides (revêtus ou non) en laines minérales.
B.5 Matériaux d'origine minérale
B.5.1 Plaques de parement en plâtre
Les plaques de parement en plâtre sont conformes à la norme NF P 72-302.
B.5.2 Autres matériaux d'origine minérale
Perlite expansé, particules de vermiculite exfoliée, fibres-ciment, etc.
B.6 Matériaux d'origine végétale
Panneaux à base de bois destinés à la construction conformes au prEN 13986.

B.7 Finitions
Les panneaux des cloisons ont ou reçoivent une finition au choix de l'utilisateur.
Ces finitions peuvent être :
- peinture ;
- tissu vinylique ;
- tissu d'ameublement ;
- bois ;
- stratifié ;
- mélaminé ;
- etc.

B.8 Calfeutrements
Les principaux produits de calfeutrement utilisés sont :
- profilés pré-extrudés en caoutchouc et thermoplastique ;
- mousses cellulaires, adhésivées ou non ;
- laines minérales.

B.9 Fixations
Les éléments de fixations et d'assemblages tels que : vis, boulons, tiges filetées, équerres, clips, etc., doivent être protégés contre la corrosion.

B.10 Portes et huisseries
Les huisseries peuvent être en acier, en aluminium ou en bois.
Ces huisseries et/ou portes peuvent comporter des garnitures d'étanchéité au pourtour pour compléter l'isolation acoustique.

V.223.2 Principales caractéristiques

RÉGLEMENTATION

- NF P 24-802 (septembre 2003 – indice de classement P 24-802) : DTU 35.1 – Travaux de bâtiment – Cloisons amovibles et démontables – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale des parties 1 et 2 du DTU 35.1).
- « Guide d'agrément technique européen (EOTA) n° 003 : Kits de cloisons intérieures utilisées en parois non porteuses », *Cahier du CSTB*, n° 3336, avril 2001.

1 Généralités

Les agréments techniques européens sont délivrés en évaluant les performances des kits de cloisons sur la base d'essais normalisés (tab. V.223.2-1).

2 Sécurité et robustesse en usage

■ **Résistance aux charges horizontales et excentrées.** Le guide EOTA n° 003 prévoit 4 catégories d'emploi des kits de cloisons intérieures et définit les essais auxquels elles doivent satisfaire (tab. V.223.2-2).

Le guide EOTA n° 003 précise :
• en ce qui concerne les essais de détérioration structurelle :
– au choc mou : il ne doit être constaté aucune pénétration, aucun effondrement et aucune autre détérioration dangereuse,
– au choc dur : il ne doit être constaté aucune pénétration complète et aucune autre détérioration dangereuse.
• en ce qui concerne les essais de défaillance fonctionnelle :
– au choc mou : la flèche maximale au cours du choc doit être indiquée ; on ne doit observer aucune défaillance fonctionnelle ; la déformation résiduelle maximum est de 5 mm ; la déformation résiduelle entre chaque choc doit être décroissante,
– au choc dur : le diamètre des empreintes doit être indiqué ; on ne doit observer aucune défaillance fonctionnelle.

■ **Résistance aux charges verticales excentrées.** Le guide EOTA n° 003 prévoit 2 catégories d'emploi de charge des kits de cloisons intérieures et définit les essais auxquels elles doivent satisfaire (tab. V.223.2-3).

Tab. V.223.2-3. Définition des catégories d'utilisation des kits de cloisons intérieures relativement aux charges verticales excentrées (source : guide EOTA n° 003).

Catégorie d'emploi	Description	Essai de détérioration structurelle	Essai de défaillance fonctionnelle
a	Objets lourds tels que lavabo, petite étagère	1 000 N pendant 24 h à 0,3 m de la surface du mur sur des équerres séparées de 0,5 m fixées chacune en deux points séparés de 0,15 m sur une ligne verticale.	500 N instantané appliqués à 0,3 m de la surface du mur sur des équerres séparées de 0,5 m fixées chacune en deux points séparés de 0,15 m sur une ligne verticale.
b	Objets très lourds tels que chaudière, grande étagère	4 000 N pendant 24 h à 0,3 m de la surface du mur sur des équerres séparées de 1,0 m fixées chacune en deux points séparés de 0,6 m sur une ligne verticale.	2 000 N instantané appliqués à 0,3 m de la surface du mur sur des équerres séparées de 1,0 m fixées chacune en deux points séparés de 0,6 m sur une ligne verticale.

Le guide EOTA n° 003 précise :
– en ce qui concerne les essais de détérioration structurelle : ne doit être constaté aucun effondrement et aucune autre détérioration dangereuse. La déformation résiduelle au cours de l'essai doit se stabiliser ;
– en ce qui concerne les essais de défaillance fonctionnelle : la déformation maximale est de 1/500 de la hauteur ou 5 mm ; on ne doit observer aucune défaillance fonctionnelle.

V.223.3 Mise en œuvre

RÉGLEMENTATION

- NF P 24-802 (septembre 2003 – indice de classement P 24-802) : DTU 35.1 – Cloisons amovibles et démontables – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale des parties 1 et 2 du DTU 35.1).
- « Guide d'Agrément Technique Européen (EOTA) n° 003 : Kits de cloisons intérieures utilisées en parois non porteuses », *Cahier du CSTB* n° 3336, avril 2001.

■ **Montage.** Les conditions de mise en œuvre relèvent du guide d'installation fourni par chaque fabricant. Cette notice est évaluée lors de l'ATE. Elle en fait partie de manière indissociable et doit donc toujours accompagner les composants du système à la livraison.

■ **Tolérances.** La norme NF P 24-802 précise les tolérances de mise en œuvre lorsque le support est satisfaisant.

NF P 24-802

Partie 1. Cahier des clauses techniques
7.2 Tolérance de mise en œuvre
– **horizontalités** : hors des lisses hautes et basses, la tolérance d'horizontalité d'une même ligne ou arête continue est de 2 mm/m.

Tab. V.223.2-1. Performances, méthodes de vérification de ces performances et classes de performances associées (source : guide EOTA n° 003).

Performance à évaluer pour l'agrément	Caractéristiques du produit	Méthode d'essai (normes correspondantes)	Classes de performance
Réaction au feu	- Sensibilité à l'allumage - Débit calorifique - Vitesse de propagation de la flamme - Taux de production de fumée - Gouttelettes/particules enflammées	Méthodes d'essai pour les euroclasses A à F élaborées par le CEN.	Euroclasses A à F.
Résistance au feu	- Intégrité - Isolation - Intégrité et isolation en cas de choc - Radiation (pour les parties vitrées)	- PrEN 1363-1 : Résistance au feu - Exigences générales. - PrEN 1363-2 : Essais de résistance au feu - Partie 2 : modes opératoires de substitution ou additionnels. - PrEN 1364-1 : Essais de résistance au feu des éléments non porteurs - Partie 1 : murs.	E 20 à E 120.
			EI 15 à EI 240.
			EI-M 30 à EI-M 120.
			EW 20 à EW 120.
			Performance non déterminée.
Dégagement de : - formaldéhyde - amiante (contenu) - pentachlorophénol - autres substances dangereuses	Taux de dégagement de : - formaldéhyde - amiante (contenu) - pentachlorophénol - autres substances dangereuses	- EN 120 : 1993 : Panneaux à base de bois - Détermination du contenu en formaldéhyde - Méthode d'extraction dite au perforateur. - EN 717-2 : 1995 :Panneaux à base de bois - Détermination de la teneur en formaldéhyde - Partie 2 : Dégagement de formaldéhyde par la méthode d'analyse de gaz. - EN 717-3 : 1997 : Panneaux à base de bois - Détermination du dégagement de formaldéhyde - Partie 3 : Dégagement de formaldéhyde par la méthode du bocal.	Classe de formaldéhyde (panneaux à base de bois).
		Pas de méthode d'essai disponible.	Indication du contenu d'amiante en crocidolite, amosite, anthophylite, trémolite, chrysotile.
			Indication du contenu de pentachlorophénol.
		Évaluations et essais appropriés.	- Indication d'autres matériaux dangereux. - Indication : « Pas de matériaux dangereux ».
Perméabilité à la vapeur d'eau	Perméabilité à la vapeur d'eau	PrEN 12086 : 1997 : Performances thermiques des immeubles et des composants de bâtiments - Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau.	Résistance des matériaux à la vapeur d'eau
			Performance non déterminée.
Perméabilité à l'eau	Sans objet	Sans objet (traité par les spécifications techniques relatives à l'étanchéité ou la résistance à l'eau des revêtements de mur).	Non pertinent.
Résistance structurelle	Résistance à la détérioration structurelle causée par : - choc de corps mou - choc de corps dur - charge verticale excentrée	- ISO 7892 : 1988 : Ouvrages verticaux des constructions - Essais de résistance aux chocs - Corps de choc et modalités des essais de choc. - ISO/DIS 7893 : 1990 : Normes de performances dans le bâtiment - Cloisons construites avec des composants - Essais de résistance aux chocs - ISO/DIS 8413 : 1990 : Normes de performances dans le bâtiment - Cloisons construites avec des composants - Essais d'aptitude à recevoir des charges statiques accrochées - Avec les amendements et les modifications décrits en annexes B, C et D du guide EOTA n° 003.	Catégorie d'emploi pour les charges dynamiques (I, II, III ou IV).
			Catégorie d'emploi des charges verticales excentrées (a ou b).
			Performance non déterminée.
Sécurité contre les accidents corporels par contact	Sécurité contre les blessures par contact : - pas de bords coupants ou pointus - nature de surface	Aucune méthode particulière.	Description de la géométrie, de l'existence de bords pointus ou coupants et de la surface.
			Performance non déterminée
Isolation contre les bruits aériens	Isolation contre les bruits aériens	EN/ISO 140-3 : 1995 : Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 3 : Mesurage en laboratoire de l'isolation aux bruits aériens des éléments de construction.	Valeur de l'indice.
			Performance non déterminée.

Tab. V.223.2-1. (suite).

Performance à évaluer pour l'agrément	Caractéristiques du produit	Méthode d'essai (normes correspondantes)	Classes de performance
Absorption acoustique	Coefficient d'absorption acoustique	- EN 20354 : 1993 : Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante. - EN/ISO 354/A1 : 1997 : Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique dans une chambre à réverbération - Amendement 1 : Montage des échantillons pour les essais d'absorption acoustique.	Valeur de l'indice.
			Performance non déterminée.
Résistance thermique	Résistance thermique	- EN/ISO 8990 : novembre 1995 : Isolation thermique - Détermination des propriétés de transmission thermique en régime stationnaire - Méthode de la plaque chaude gardée et calibrée. - PrEN 12667 : 1996 : Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment - Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique - Produits de haute et moyenne résistance thermique. - PrEN 12939 : 1997 : Matériaux pour le bâtiment - Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique - Produits épais de haute et moyenne résistance thermique.	Valeur R.
			Performance non déterminée.
Inertie thermique	Inertie thermique	Aucune méthode particulière	Informations sur les données pertinentes : masse totale par unité de surface (kg/m²), pouvoir calorifique des matériaux utilisés (en J/kg K), coefficient de transmission thermique des matériaux utilisés (W/m² K).
			Performance non déterminée.
Robustesse et résistance en fonctionnement	Résistance à la défaillance fonctionnelle causée par : - choc de corps mou - choc de corps dur - charge verticale excentrée - charges ponctuelles - rigidité des cloisons pour carrelage en céramique	- ISO 7892 : 1988 : Ouvrages verticaux des constructions - Essais de résistance aux chocs - Corps de choc et modalités des essais de choc. - ISO/DIS 7893 : 1990 : Normes de performances dans le bâtiment - Cloisons construites avec des composants - Essais de résistance aux chocs. - ISO/DIS 8413 : 1990 : Normes de performances dans le bâtiment - Cloisons construites avec des composants - Essais d'aptitude à recevoir des charges statiques accrochées. - Avec les amendements et les modifications décrits en annexes B, C et D du guide EOTA n° 003.	Catégorie d'emploi pour les charges dynamiques (I, II, III ou IV).
			Catégorie d'emploi des charges verticales excentrées (a ou b).
			Acceptabilité de la résistance aux charges ponctuelles.
			Acceptabilité de la rigidité des cloisons pour la pose de carrelage en céramique.
			Performance non déterminée.
Protection contre les détériorations causées par des agents : - physiques - chimiques - biologiques	Résistance contre les détériorations causées par des agents : - physiques - chimiques - biologiques	-	Acceptabilité de la résistance aux agents : - physiques - chimiques - biologiques
			Performance non déterminée.

Note 1 :
Les défauts des supports ne permettent pas toujours d'assurer l'horizontalité des lisses hautes et basses.
– **alignements** : entre deux lignes ou arêtes réputées alignées et contiguës, un décalage maximum de 1 mm est acceptable ;
– **planéité générale** : une règle de 1 m appliquée sur tout remplissage réputé plan, quelle que soit sa position, ne doit pas faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait un écart supérieur à 7 mm. La flèche maximale de tout remplissage ou élément réputé plan doit être au maximum du 2/1 000 de la plus grande dimension.
Note 2 :
Certains produits étant très sensibles aux conditions hygrothermiques, leur planéité peut évoluer. Les spécifications indiquées sont celles que l'on doit avoir dans des conditions normales d'utilisation du local.

Tab. V.223.2-2. Définition des catégories d'utilisation des kits de cloisons intérieures relativement aux charges dynamiques horizontales (source : guide EOTA n° 003).

Catégorie d'emploi		Description	Hauteur (1)	Essai de détérioration structurelle	Essai de défaillance fonctionnelle
I		- Zones accessibles principalement à des personnes présentant une forte motivation à en prendre soin. - Faible risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	- Corps mou : 1 × 100 Nm - Corps dur (1 kg) : 10 Nm	- Corps mou : 3 × 60 Nm - Corps dur (0,5 kg) : 2,5 Nm
			Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	-	-
II		- Zones accessibles principalement à des personnes présentant une certaine motivation à en prendre soin. - Un certain risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	- Corps mou : 1 × 200 Nm - Corps dur (1 kg) : 10 Nm	- Corps mou : 3 × 120 Nm - Corps dur (0,5 kg) : 2,5 Nm
			Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	-	Corps dur (0,5 kg) : 2,5 Nm
III		- Zones facilement accessibles au public et à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin. - Risque d'accidents et de mauvaise utilisation.	Jusqu'à 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	- Corps mou : 1 × 300 Nm - Corps dur(1 kg) : 10 Nm	- Corps mou : 3 × 120 Nm - Corps dur (0,5 kg) : 6 Nm
			Plus de 1,5 m au-dessus du niveau des piétons	Corps dur (1 kg) : 10 Nm	Corps dur (0,5 kg) : 6 Nm
IV (2)	a	- Zones et risques identiques aux II et III. - En cas de défaillance, le risque inclut la chute sur un plancher d'un niveau inférieur.	- Corps mou 1 × 400 Nm - Corps dur (1 kg) 10 Nm	- Corps mou : 1 × 400 Nm - Corps dur (1 kg) : 10 Nm	- Corps mou : 3 × 120 Nm - Corps dur (0,5 kg) : 6 Nm
			Corps dur (1 kg) 10 Nm	Corps dur (1 kg) : 10 Nm	Corps dur (0,5 kg) : 6 Nm
	b	- Zones et risques identiques aux II et III. - En cas de défaillance, le risque inclut la chute sur un plancher d'un niveau inférieur.	- Corps mou 1 × 500 Nm - Corps dur (1 kg) 10 Nm	- Corps mou : 1 × 500 Nm - Corps dur (1 kg) : 10 Nm	- Corps mou : 3 × 120 Nm - Corps dur (0,5 kg) : 6 Nm
			Corps dur (1 kg) 10 Nm	Corps dur (1 kg) : 10 Nm	Corps dur (0,5 kg) : 6 Nm

(1) La hauteur de 1,5 m correspond à la région où des chocs provoqués par des personnes sont le plus susceptibles de se produire dans les constructions. Cependant, des hauteurs plus élevées peuvent être prises en compte dans certains types de constructions telles que des gymnases ou des entrepôts.
(2) Pour cette catégorie d'utilisation, le fabricant peut demander l'évaluation de l'aptitude à l'emploi de son produit avec un niveau d'énergie de corps mou pour détérioration structurelle de 400 ou 500 Nm en fonction des exigences réglementaires des pays dans lesquels il souhaite commercialiser son produit.

V.224 CLOISONS SPÉCIFIQUES AUX BÂTIMENTS FRIGORIFIQUES ET LOCAUX À AMBIANCE RÉGULÉE

V.224.1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF P 75-401 (octobre 2001 – indice de classement : P 75-401) : DTU 45.1 – Isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale des parties 1 et 2 du DTU 45.1).

1 Caractéristiques générales

■ **Champ d'application.** Le présent dossier est consacré aux cloisons couramment baptisées « panneaux sandwiches ».
Le champ d'application de la norme NF P 75-401 est plus large pour deux raisons :
– la norme couvre les procédés traditionnels d'isolation des bâtiments frigorifiques (isolation des constructions en béton ou en maçonnerie) ;
– la norme s'intéresse également à l'isolation d'ensemble de ces bâtiments, ce qui inclut l'isolation des planchers et toitures.

NF P 75-401

Partie 1
1. Domaine d'application
Le présent document définit les travaux d'isolation thermique des bâtiments frigorifiques et locaux à ambiance régulée destinés au travail ou au stockage des produits agroalimentaires nécessitant la maîtrise de la température, de l'hygrométrie et éventuellement assujettis à des règles d'hygiène alimentaire. Il donne les prescriptions relatives aux matériaux et produits nécessaires ainsi que les règles de mise en œuvre correspondantes.
Note : Les températures les plus courantes sont comprises entre :
– 40 °C à 0 °C en chambres dites « négatives » ;
– + 1 °C à + 12 °C en chambres dites « positives » ;
– + 13 °C à + 40 °C en locaux à ambiance régulée.
Le présent document concerne les travaux d'isolation des constructions en béton ou en maçonnerie ainsi que ceux réalisés en panneaux sandwiches.
Les travaux visés sont ceux d'isolation thermique de l'enveloppe (sol, parois, plafond) et de mise en œuvre des portes isothermiques et/ou menuiseries isothermiques. Ils peuvent comprendre, en plus, la protection contre les intempéries, c'est-à-dire assurer la fonction « clos et couvert ».
Le présent document ne s'applique pas aux ouvrages spéciaux tels que les enceintes d'essais climatiques, les tunnels de congélation, les locaux frigorifiques à bord des navires, et les cellules de congélation ou de réfrigération rapide. Il ne concerne pas non plus les entreposages de produits secs non soumis à des températures régulées ou à des règles d'hygiène alimentaire.
Le présent document est applicable dans toutes les zones climatiques ou naturelles françaises, y compris en climat tropical humide.

■ **Définition.** Dans le cadre du présent dossier, nous nous limiterons aux aspects liés aux cloisons intérieures réalisées en panneaux sandwiches formés d'un complexe constitué par une âme isolante et de deux parements intérieurs.

2 Matériaux constitutifs

■ **Isolant.** La résistance thermique de l'isolant est évaluée pour chaque procédé dans le cadre de l'avis technique.

■ **Parements.** L'annexe D1 (normative) de la norme NF P 75-401-1 indique les critères de choix des parements en fonction d'un classement des locaux à 6 niveaux (classes Ai1 à Ai6) établi par le croisement des trois critères suivants :
– critères d'agressivité de l'ambiance ;
– critères d'entretien des parois ;
– critères d'humidité.

NF P 75-4012

Partie 1
Annexe D1 (Normative)
Les ambiances intérieures des locaux peuvent être classées en différentes catégories selon les contraintes.
Les critères sont :
D.1.1 Critère d'agressivité
D.1.1.1 Ambiance non agressive
Milieu ne présentant aucune agressivité due à des composés chimiques corrosifs et/ou à des micro-organismes.
D.1.1.2 Ambiance faiblement agressive
Milieu à ambiance non agressive mais dont les parois peuvent occasionnellement recevoir des projections de liquides faiblement agressifs.
D.1.1.3 Ambiance agressive
Milieu où existent des gaz ou vapeurs acides, basiques, salines et/ou présence de micro-organismes et/ou pouvant être soumis à des désinfections.
D.1.1.4 Ambiance très agressive
Milieu où existent des gaz ou vapeurs acides, basiques ou salines et/ou présence de micro-organismes et/ou risques réguliers de projections sur les parois du local et/ou soumises à des désinfections avec des produits agressifs.
D.1.2 Critère de nettoyage des parois (à l'exclusion des équipements) :
D.1.2.1 Entretien courant
Il s'agit d'une surveillance périodique et d'un nettoyage occasionnel (périodicité de une à quelques années suivant l'usage du local) selon des méthodes et des moyens non agressifs (pas de lavage sous pression).
D.1.2.2 Nettoyage non intensif (fréquence généralement mensuelle)
Nettoyage réalisé avec des produits neutres à une température < 30 °C et un arrosage basse pression < 0,3 MPa.
D.1.2.3 Nettoyage intensif (fréquence généralement quotidienne)
Nettoyage réalisé avec des produits de 4 < pH < 9 à une température < 40 °C et une pression < 3,5 MPa (Pression à la buse).
D.1.2.4 Nettoyage très intensif (fréquence généralement quotidienne)
Utilisation occasionnelle de pH extrême < 4 ou > 9.
Température < 50 °C.
Pression < 5 MPa à la buse.
Dans tous les cas, ne pas dépasser 0,04 MPa de pression à l'impact.
(En général, c'est l'effet produit par un jet de 5 MPa avec un angle de 15° à la buse et appliqué à une distance de 200 mm à 300 mm minimum de la paroi).
D.1.3 Critère d'humidité
D.1.3.1 Définition des hygrométries
$W_i = W_e + W/n$.
W_e : humidité absolue de l'air extérieur.
W_i : humidité absolue de l'air intérieur.
W : quantité de vapeur produite à l'intérieur du local en g/m³.h n : taux de renouvellement d'air horaire.
Local à faible hygrométrie : $W/n \leqslant 2{,}5$ g/m³.
Local à moyenne hygrométrie : $2{,}5 < W/n \leqslant 5$ g/m³.
Local à forte hygrométrie : $5 < W/n \leqslant 7{,}5$ g/m³.
Local à très forte hygrométrie : $W/n > 7{,}5$ g/m³.
L'hygrométrie intérieure en résultant dans les locaux dépend des conditions extérieures, de la température et de la régulation.
D.1.3.2 Ambiances intérieures – classification
Ai1 : Hygrométrie faible.
Ai2 : Hygrométrie moyenne.
Ai3 : Hygrométrie forte.

Ai4 : Ambiance humide : Une ambiance est dite « humide » lorsque l'hygrométrie du local est forte et dans les conditions d'utilisation du local, il y a risque de condensation.
Ai5 : Ambiance très humide : Une ambiance est dite « très humide » lorsque l'hygrométrie du local est très forte et dans les conditions d'utilisation du local, le risque de condensation est fréquent.
Ai6 : Ambiance saturée : Une ambiance est dite « saturée » lorsque l'hygrométrie du local est très forte et dans les conditions d'utilisation du local, il y a risque de condensation permanente.

Cette même annexe propose un tableau de classification pour les locaux agroalimentaires (tab. V.224.1-1).

V.224.2 Principales caractéristiques

RÉGLEMENTATION

– NF P 75-401 (octobre 2001 – indice de classement : P 75-401) : DTU 45.1 – Isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale des parties 1 et 2 du DTU 45.1)

Les performances des panneaux sandwiches sont définies au cas par cas dans le cadre de la procédure d'avis technique.

Tab. V.224.1-1. Classification des locaux agroalimentaires, et choix des revêtements adaptés selon la norme NF P 75-401-1.

Classes	Critères			Température intérieure (°C)	Exemple de locaux	Catégorie minimale de revêtements adaptés
	Agressivité	*Nettoyage*	*Humidité*			
Ai1	Ambiance non agressive	Entretien courrant	Hygrométrie faible	– 40 à + 25	– Stockage de produits secs emballés – Congélation – Stockage de produits congelés ou surgelés (sauf poisson non emballé)	I
Ai2		Entretien courrant	Hygrométrie moyenne	0 à 25	– Réfrigération, tri, emballage fruits et légumes – Stockage en atmosphère contrôlée – Stockage, conservation de produits laitiers ou d'origine carnée emballés	II
Ai3		Nettoyage non intensif	Hygrométrie forte	0 à 25	– Stockage, préparation en ambiance humide (salades, fleurs, fruits) – Réfrigération de produits d'origine carnée – Fabrication de crèmes glacées	IV
Ai4	Ambiance faiblement agressive	Nettoyage non intensif	Humide	0 à 30	– Préparation de plats cuisinés – Hall d'abattage de volailles et lapins – Cave à vin – Travail du beurre – Découpe de la viande, charcuterie	A
Ai5	Ambiance agressive	Nettoyage intensif	Très humide	0 à 35	– Hall d'abattage d'ovins, bovins, porcins, coprins Culture de champignons – Salle de cuisson – Séchoirs, fumoirs – Échaudage, éviscération – Hâloir à fromages – Laboratoire de panification – Stockage, congélation de poissons non emballés	B
Ai6	Ambiance très agressive	Nettoyage très intensif	Saturée	0 à 40	– Lavage, douchage, triperie – Cuirs et peaux – Salage, saumurage – Locaux de travail de laiterie, fromagerie – Travail, préparation de produits de la mer	C (1)

Note. Les catégories I à IV et A, B, C sont définies par la norme P 34-301 (en cours de révision).
Le plus défavorable des critères ci-dessus détermine le classement du local, à l'exclusion de la température qui n'intervient qu'en concomitance avec les autres facteurs.

(1) S'agissant d'une situation extrême, le choix du revêtement doit être étudié au cas par cas.

NF P 75-4012

Partie 1

4.1.2 Panneaux sandwiches

Le panneau forme un complexe constitué par une âme isolante et deux parements.

Les panneaux doivent avoir fait l'objet d'un avis technique favorable. Dans le cadre de la procédure d'évaluation spécifique, les caractéristiques des panneaux, des fixations et des matériaux de jointoiement doivent être examinées notamment sur le plan :

- stabilité et sécurité y compris ancrages et suspensions ;
- durabilité :
- résistance thermique ;
- étanchéité des joints ;
- tenue des parements vis-à-vis des conditions d'ambiance ;
- sollicitations pour les panneaux de sol.

V.224.3 Mise en œuvre

RÉGLEMENTATION

– NF P 75-401 (octobre 2001 – indice de classement : P 75-401) : DTU 45.1 – Isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale des parties 1 et 2 du DTU 45.1)

La norme NF P 75-401 renvoie à l'avis technique de chaque procédé.

NF P 75-4012

6.2.2 Parois verticales en panneaux sandwiches

La mise en œuvre notamment la liaison au sol, la mise en place et la fixation des panneaux, les divers raccordements entre parois, est définie dans l'avis technique du procédé.

V.230 DOUBLAGE ET HABILLAGE EN COMPLEXES ET SANDWICHES DE PAREMENT EN PLÂTRE-ISOLANT

V.230.1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF P 72-204 (février 2003 – indice de classement : P 72-204) : DTU 25.42 – Travaux de bâtiment – Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwiches plaques de parement en plâtre-isolant – Préambule concernant les rappels relatifs à la conception des ouvrages – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales – Partie 3 : mémento pour la rédaction des documents particuliers d'un marché et pour la coordination des travaux (référence commerciale des parties 1, 2 et 3 du DTU 25.42).

1 Caractéristiques générales

■ **Définitions.** La norme NF P 72-204 définit les notions utilisées dans le présent dossier :
– les complexes et sandwiches de parement ;
– les habillages et plus singulièrement les doublages.

NF P 72-204

Partie 1. Cahier des clauses techniques
1.1.3 Définitions
– **complexe** : un ensemble manufacturé constitué d'un panneau isolant collé sur une plaque de parement en plâtre ;
– **sandwich** : un ensemble manufacturé constitué d'un panneau isolant collé entre deux plaques de parement en plâtre ; [...]
– **habillage** : une paroi de revêtement liée de place en place à un élément résistant qui lui sert d'appui ;
– **doublage** : terme généralement attaché à l'habillage de parois verticales (murs, ...).

■ **Champ d'application.** La norme NF P 72-204 s'applique aux doublages et habillages verticaux, horizontaux ou inclinés. Elle s'applique dans le cadre de bâtiments courants pour des locaux classés EA, EB, EB+ privatifs.

NF P 72-204

Partie 1. Cahier des clauses techniques
1.1.1 Objet et domaine d'application
Le présent document traite des ouvrages intérieurs fixes de doublage de mur ou d'habillage verticaux, horizontaux ou inclinés réalisés à partir de complexes et sandwiches d'isolation thermique intérieure [...] susceptibles de recevoir directement les finitions usuelles moyennant les travaux préparatoires propres au type de finition considéré sur cette famille de support.
[...]
Les dispositions du présent cahier des clauses techniques s'appliquent aux bâtiments courants.
On entend par bâtiments courants principalement ceux destinés aux logements, bâtiments scolaires et hospitaliers et aux immeubles de bureaux, pour des conditions normales d'utilisation, c'est-à-dire occupés en permanence et sans surpeuplement.
Pour les bâtiments autres que courants, dont les exigences peuvent être différentes (bâtiment à usage industriel, agricoles, garage, ...), les prescriptions peuvent être adaptées en tenant compte des caractéristiques particulières des constructions et de leur destination, fonction du programme arrêté par le maître d'ouvrage.
Le présent document ne vise que les locaux classés EA (locaux secs ou faiblement humides), EB (locaux moyennement humides) et EB + privatifs (locaux humides à usage privatif) au sens du cahier CSTB n° 3335 d'avril 2001 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois ».

1.1.2 Limitation d'emploi
Pour l'ensemble des parois verticales apparentes des locaux classés EB + privatifs, seuls sont admis les complexes constitués de plaques de parement en plâtre hydrofugées de type H1 conformes à la norme NF P 72-302 et aux spécifications de l'annexe A du présent document. La marque NF vaut preuve de la conformité à ces spécifications.
Ces complexes et sandwichs font l'objet d'avis techniques et de certificat CSTBât en vigueur. Compte tenu de sa sensibilité à l'eau (reprise d'eau tant en surface que dans la masse), l'emploi de la plaque standard n'est pas visé par le présent document dans les locaux EB + privatifs.
Les complexes et sandwiches définis dans le présent document ne sont pas admis dans les locaux où ils risquent d'être soumis à une température supérieure à 50° pendant une longue durée.
Nota : L'e-cahier du CSTB n° 3567 de mai 2006 annule et remplace le cahier CSTB n° 3335 d'avril 2001.

2 Matériaux constitutifs

■ **Isolant.** Les isolants visés par la norme NF P 72-204 peuvent être à base de polystyrène expansé, de laine de roche, laine de verre, mousse de polyuréthanne ou polystyrène extrudé.

NF P 72-204

Partie 1. Cahier des clauses techniques
1.2 Matériaux
1.2.1 Complexes et sandwiches
[...]
– à base de polystyrène expansé
Ils doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 72-303.
– à base de laine de roche, laine de verre, mousse de polyuréthanne ou polystyrène extrudé.
Ils doivent être conformes aux avis techniques correspondants.

■ **Parements.** Les parements visés par la norme NF P 72-204 sont de qualité standard ou hydrofugée suivant le classement des locaux.

NF P 72-204

Partie 1. Cahier des clauses techniques
1.2 Matériaux
1.2.1 Complexes et sandwiches
les parements en plaques de plâtre sont de qualité standard dans les locaux classés EA et EB, et de qualité hydrofugée H1 dans les locaux classés EB + Privatifs.
[...]
Ces complexes et sandwiches peuvent comporter éventuellement un pare-vapeur.

V.230.2 Principales caractéristiques

RÉGLEMENTATION

– *Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie*, cahier technique du CSTB n° 3231, juin 2000.
– NF P 72-204 (février 2003 – indice de classement : P 72-204) : DTU 25.42 – Travaux de bâtiment – Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwiches plaques de parement en plâtre-isolant – Préambule concernant les rappels relatifs à la conception des ouvrages – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales – Partie 3 : mémento pour la rédaction des documents particuliers d'un marché et pour la coordination des travaux (référence commerciale des parties 1, 2 et 3 du DTU 25.42).

Les doublages et habillages satisfont en particulier à des exigences :
- d'aspect de surface ;
- de sécurité incendie ;
- d'isolation thermique ;
- d'isolation acoustique.

■ **Aspect de surface.** L'aspect de surface doit permettre l'application d'un revêtement de finition sans autres travaux préparatoires.

NF P 72-204

Partie 1. Cahier des clauses techniques
2.5 Caractéristiques des ouvrages
2.5.1 Aspect de surface
L'état de surface du parement doit être tel qu'il permette l'application des revêtements de finition sans autres travaux préparatoires que ceux normalement admis pour le type de finition considéré.
En particulier, après traitement des joints, le parement de l'ouvrage ne doit présenter ni pulvérulence superficielle, ni trou.

■ **Sécurité incendie.** Le guide de l'isolation thermie par l'intérieur des bâtiments d'habitation précise les conditions requises pour limiter les risques d'embrasement des doublages et habillages. Les doublages et habillages à parement en plaque de plâtre satisfont cette exigence.

Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie

2.2 Inertie thermique et autres caractéristiques des parois et habillages vis-à-vis des délais d'embrasement généralisé
Les risques de délais d'embrasement généralisé courts doivent rester suffisamment faibles, ce qui suppose en particulier une inertie thermique minimale.
Cette condition est réputée satisfaite :
2.21. Lorsque, dans un local, sauf sur une paroi (verticale ou plafond) l'on trouve des habillages d'isolant ou, si elles ne sont pas isolées, des parties superficielles de parois constituées par un matériau des types plâtre en 10 mm d'épaisseur au moins et de densité au moins égale à 0,8, ou béton, ou matériau similaire.

■ **Isolation thermique.** Les caractéristiques thermiques d'un habillage ou d'un doublage de paroi en contact avec l'extérieur ou avec un volume non chauffé doivent répondre aux exigences minimales des réglementations thermiques : neuf, existant « par élément » et existant « globale » (tab. V.230.2-1.).

Tab. V.230.2-1. Coefficients de transmission thermiques maximal U (W/m².K) (Sources : réglementations thermiques applicables).

Contact	RT 2005 bâtiments neufs (1)	RT existants « globale » (2)	RT existants « par élément » (3)
Mur en contact avec l'extérieur	0,45	0,45	0,44 (4)
Mur en contact avec un volume non chauffé	0,45/b (5)	0,45/b (5)	0,50
Planchers hauts et terrasses	0,34	0,34	0,40
Planchers hauts et toitures	0,28	0,28	0,25

(1) Arrêté du 24 mai 2006.
(2) Arrêté du 13 juin 2008.
(3) Arrêté du 3 mai 2007.
(4) 0,50 en zone H3 pour une altitude inférieure à 800 m.
(5) b étant le coefficient de réduction des déperditions vers les volumes non chauffés défini dans chaque méthode de calcul.

■ **Isolation acoustique.** Les doublages et habillages sont également caractérisés par des indices d'affaiblissement indiqués dans l'avis technique du procédé. Toutefois, compte tenu de l'influence néfaste des transmissions latérales, des précautions sont à prendre dans la transposition des valeurs obtenues en laboratoire en valeurs *in situ*.

V.230.3 Mise en œuvre

RÉGLEMENTATION

- NF P 72-204 (février 2003 – indice de classement : P 72-204) : DTU 25.42 – Travaux de bâtiment – Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwiches plaques de parement en plâtre-isolant – Préambule concernant les rappels relatifs à la conception des ouvrages – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales – Partie 3 : mémento pour la rédaction des documents particuliers d'un marché et pour la coordination des travaux (référence commerciale des parties 1, 2 et 3 du DTU 25.42).

Deux catégories de mise en œuvre sont décrites par la norme NF P 72-204 :
- par fixation mécanique ;
- par collage.

■ **Mise en œuvre des complexes par fixation mécanique.**

□ Type d'ossature. Les ossatures peuvent être en bois ou métalliques. La qualité des matériaux est déterminée en référence aux normes en vigueur à la date de publication de la norme.

NF P 72-204

Partie 1. Cahier des clauses techniques
1.3.1 Ossatures en bois
1.3.1.1 Qualité des bois
Les bois utilisés doivent répondre aux prescriptions définies dans la norme NF B 52-001 et être au moins de la catégorie III de cette norme en ce qui concerne les ossatures primaires.
[...]
Pour les ossatures secondaires (contre-lattage, ...), les bois utilisés doivent répondre aux prescriptions définies dans la norme NF B 52-001 et être au moins de la catégorie I de cette norme.
Cette exigence concernant les ossatures secondaires est nécessaire pour assurer la fixation dans de bonnes conditions compte tenu de la faible section des bois correspondants.
Ils doivent être mis en œuvre à un taux d'humidité inférieur à 18 % et être protégés contre les reprises d'humidité pouvant survenir pendant le chantier.
Les bois feuillus et les bois résineux d'ossature non apparents qui ne sont pas normalement au moins moyennement résistants, au sens du fascicule de documentation X 40-500, à l'attaque des vrillettes, lyctus et capricornes, doivent être traités contre ces attaques.
1.3.1.2 Dimensions
Elles doivent permettre une largeur d'appui des complexes ou sandwiches d'au moins :
- 35 mm en partie courante des éléments ;
- 50 mm au droit du joint entre deux éléments, s'il est prévu une fixation par vissage des éléments, ou 60 mm s'il est prévu une fixation par clouage.

Ce qui correspond, pour les entraxes courants, aux sections de 27 × 35 et 27 × 50 ou 60 pour les supports à entraxe 0,60 m. En outre, dans le cas de mise en œuvre sous rampant ou horizontale, et pour des isolants d'épaisseur supérieure ou égale à 50 mm, les largeurs d'appuis sont portées de 35 à 50 mm en partie courante et de 50 à 60 au droit d'un joint. Ces largeurs d'appui correspondent aux sections suivantes : 27 × 50 ou 60 pour des supports à entraxe 0,60 m et 36 × 50 ou 60 pour des supports à entraxe 0,80 m.

1.3.2 Ossatures métalliques
1.3.2.1 Qualité des ossatures
Elles sont constituées de profilés en tôle d'acier, d'épaisseur nominale supérieure ou égale à 0,60 mm, et protégés contre la corrosion.
Cette protection est assurée par galvanisation à chaud répondant, conformément à la norme NF A 36-321, aux spécifications ci-après :
- classe de fabrication 1 ou 2 suivant plis et épaisseur ;
- masse de revêtement de zinc correspondant au moins à la qualité Z 275.

Un autre mode de protection peut être utilisé à condition qu'il offre des garanties au moins équivalentes.
1.3.2.2 Formes et dimensions des profils
Les profils [...] doivent permettre une largeur d'appui minimale des complexes de 35 mm nécessaire tant en partie courante qu'au droit d'un joint entre 2 complexes ; cette largeur est portée à 45 mm dans le cas de mise en œuvre sous rampant et pour des isolants d'épaisseur supérieure ou égale à 50 mm.

□ Moyens de fixation. La fixation mécanique peut être réalisée avec des clous (ou pointes) ou des vis.

NF P 72-204
Partie 1. Cahier des clauses techniques
1.3.3 Moyens de fixation
1.3.3.1 Matériaux de fixation des complexes et sandwiches sur les ossatures
Les vis et les clous (pointes) doivent répondre, du point de vue nature, forme et protection contre la corrosion, aux prescriptions du DTU 25.41.
1.3.3.1.1 Les clous (ou pointes)
Les caractéristiques minimales sont les suivantes :
- un corps cylindrique lisse, torsadé ou finement cranté de diamètre 2,7 mm environ ;
- une tête « fraisée » de diamètre 6,5 mm environ.

La longueur des clous doit être égale à l'épaisseur du complexe, augmenté d'au moins 30 mm.
La fixation par clouage n'est possible (sur les tasseaux en bois) que lorsque l'épaisseur d'isolant ne dépasse pas 30 mm.
1.3.3.1.2 Les vis
Elles peuvent être :
- à tête normale (diamètre environ 8 mm) ;
- à tête large (diamètre environ 12 mm).

Le tableau ci-dessous [tab. V.230.3-1] indique le diamètre des vis à utiliser en fonction des épaisseurs et de l'isolant constitutif du complexe.

Tab. V.230.3-1. Diamètre des vis à utiliser en fonction des épaisseurs et de l'isolant constitutif du complexe.

Nature de l'isolant	Épaisseur (e en mm)	Type de vis
Isolant en plastique alvéolaire	$e \leqslant 50$	Tête normale (Ø 8 mm)
	$e \leqslant 80$	Tête large (Ø 12 mm)
Isolant fibreux	$30 \leqslant e < 80$	Tête normale (Ø 8 mm) avec rondelle ou tête large (Ø 12 mm)

La longueur des vis doit être au moins égale à l'épaisseur des complexes, augmentée de 30 mm dans le cas d'ossature bois, de 15 mm s'il s'agit d'ossature métallique.
La fixation par vissage n'est possible que pour des épaisseurs d'isolant inférieures ou égales à 80 mm.
Dans le cas des complexes plaque de parement en plâtre isolant fibreux, des dispositifs de calage doivent être mis en place à raison d'un au moins tous les deux points de fixation, répartis à la périphérie et obligatoirement à chaque angle de complexe.

■ **Mise en œuvre des complexes par collage.** Suivant la nature de l'isolant, le mortier-adhésif est appliqué par plots :
- pour les isolants alvéolaires directement sur l'isolant en une seule application,
- pour les isolants fibreux en deux opérations afin d'assurer l'imprégnation du mortier-adhésif dans les fibres.

Un espace de 10 mm doit être préservé en pied de complexe.

NF P 72-204
Partie 1. Cahier des clauses techniques
2.4 Mise en œuvre
2.4.1 Application du mortier-adhésif
[...]
Le produit doit être appliqué :
A Cas des isolants alvéolaires
- soit, par plots de 10 cm de diamètre environ, espacés de 30 cm environ horizontalement et de 40 cm environ verticalement ;
- soit, par bandes d'environ 5 à 10 cm de large, entrecroisées, espacées de 30 cm environ ; dans ce cas les bandes ne doivent pas être parfaitement continues, afin d'éviter l'effet de ventouse à la pose.

B Cas des isolants fibreux (laine de verre - laine de roche)
La mise en place des plots s'effectue en deux opérations pour assurer une meilleure imprégnation des plots de mortier-adhésif dans les fibres.
À l'aide d'un couteau à enduire, on applique une première passe de mortier-adhésif de façon à ce que celui-ci pénètre dans les fibres, soit en bande, soit à l'emplacement prévu pour les plots ultérieurs.
Le mortier-adhésif est ensuite appliqué par plots. Le nombre et la dimension des plots sont tels que la surface encollée après réglage et mise en place soit d'environ 15 % de la surface du panneau (par exemple : 6 plots de 18 cm de diamètre par m² ou 10 plots de 14 cm de diamètre par m²).
Après mise en œuvre, les plots et les bandes ne doivent pas chevaucher les joints des complexes.
2.4.2 Mise en œuvre du complexe
Cette opération suit l'application du mortier-adhésif.
Le panneau doit être appliqué à l'avancement contre le mur à isoler, buté en tête sous le plafond, soit directement, soit par l'intermédiaire de cales disposées sur le sol, qui maintiennent en place le complexe le temps de la prise du mortier-adhésif et permettent de réaliser correctement la jonction avec le plafond.
L'espace restant en pied, nécessaire à la pose, est fonction de la valeur hors tout du complexe et est d'environ 10 mm (sa dimension dépend en outre de la précision de la hauteur sous plafond). Il en est de même du jeu entre le dernier panneau posé et le gros œuvre.
Après application sur le support, la mise en position du complexe et l'affleurement avec les complexes précédemment posés sont achevés par chocs à l'aide d'une règle de grande longueur.
Les plaques disposées à l'avancement doivent être découpées de façon à conserver, lorsqu'elles sont dans le même plan, les bords amincis pour leur jointoiement.

■ **Tolérances.** La norme NF P 72-204 décrit les tolérances des ouvrages finis.

NF P 72-204
Partie 1. Cahier des clauses techniques
2.5.2 Planéité
2.5.2.1 Planéité locale
Une règle de 0,20 m appliquée sur le parement de l'ouvrage, notamment au droit des joints ne doit faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, ni écart supérieur à 1 mm, ni manque, ni changement de plan brutal entre complexes.
2.5.2.2 Planéité générale
Une règle de 2,00 m appliquée sur le parement du complexe et promenée en tous sens ne doit pas faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart supérieur à 5 mm.
2.5.2.3 Verticalité
Une tolérance de verticalité de 5 mm au maximum est admise sur la hauteur de l'étage courant.

V.30

Sols

V.300 CHAPES ET DALLES

V.300.1 Généralités

1 Définitions

■ **Chape.** Une chape est un ouvrage en mortier de ciment surfacé réalisé au sol sur une forme support.
Sa principale utilité est d'assurer une bonne planéité du sol. La chape peut, le cas échéant, être réalisée avec une légère pente afin de faciliter l'écoulement des eaux.

■ **Dalle.** Une dalle est une surface d'allure horizontale réalisée en béton armé et reposant sur une forme.
Dans ce dossier sont traités les ouvrages destinés à compléter le gros œuvre sur lequel reposent les chapes. Les dallages et dalles constituant un ensemble fonctionnel – dallages reposant sur une forme empierrée (hérisson), dalles servant de planchers, de toitures-terrasses, etc. – sont étudiés dans le dossier IV.400, « Dallage et dalles ».

■ **Formes.** Les formes sont des sous-couches horizontales réalisées en sable, mortier, granulats ou béton grossier, destinées à la mise en œuvre d'un dallage ou d'une chape. On distingue :
– les formes sous carrelages scellés à l'intérieur des bâtiments ;
– les formes de pente ;
– les ravoirages ;
– les besaces.

□ Forme de pente. Généralement exécutée en toitures-terrasses, une forme de pente est une dalle ou une chape exécutée en légère pente pour faciliter l'évacuation des eaux.

□ Ravoirage. Un ravoirage est un ouvrage réalisé en matériaux granulaires ou en béton maigre, utilisé pour atteindre la cote de niveau souhaitée en y incorporant, le cas échéant, des canalisations.
Un ravoirage peut recevoir des revêtements de sol scellés ou une chape et un revêtement de sol collé.

□ Besace. Une besace est une forme localisée de faibles dimensions.

2 Chapes et dalles adhérentes

■ **Chapes adhérentes.** Les chapes adhérentes sont de deux types :
– les chapes incorporées, constituées par un apport de mortier de ciment de fine granulométrie, appliqué avant la prise du béton de support, puis dressées à la règle et talochées ;
– les chapes rapportées, exécutées au plus tôt après la prise du béton du support puis dressées à la règle et talochées.

■ **Dalles adhérentes.** Les dalles adhérentes sont des dalles exécutées en béton ou en béton armé dont l'objet est de renforcer un plancher existant.

3 Chapes et dalles flottantes

Les chapes et dalles flottantes sont complètement désolidarisées des parois horizontales et verticales par l'intermédiaire d'une couche de désolidarisation, de glissement ou d'isolation, placée entre l'ouvrage et le support.

■ **Couche de désolidarisation.** La couche est dite « de désolidarisation » lorsqu'elle est destinée à désolidariser la forme du support afin de réduire les effets des variations dimensionnelles, différentielles et les déformations.

■ **Couche de glissement.** La couche est dite « de glissement » lorsqu'elle est destinée à désolidariser le glissement des dalles flottantes par rapport au support.

■ **Couche isolante.** La couche est dite « isolante » lorsqu'elle est destinée à atteindre les performances d'isolation thermique et (ou) acoustique souhaitées.

4 Fonctions

Les chapes et dalles sont destinées soit à rester brutes, soit à recevoir :
– un traitement de surface au moment de leur exécution (incorporation de granulats, par exemple) ;
– un traitement de surface après exécution (revêtement de sol, d'étanchéité, peinture, par exemple).
Ces ouvrages doivent :
– présenter un profilage ou un état de surface compatible avec les revêtements posés ;
– assurer la transmission au support des charges permanentes et d'utilisation ;
– le cas échéant, participer à l'isolation acoustique et thermique.

V.300.2 Exécution des ouvrages

1 Texte de référence

RÉGLEMENTATION
– DTU 26.2 : chapes et dalles à base de liants hydrauliques.

■ **DTU 26.2.** Le DTU 26.2 définit les conditions techniques auxquelles doit satisfaire la réalisation des chapes et dalles.
Le cahier des charges du DTU s'applique aux travaux exécutés en France métropolitaine, à l'intérieur des bâtiments d'usage courant (logements, établissements scolaires, établissements hospitaliers).

2 Matériaux utilisés pour la réalisation de chapes et dalles

La mise en œuvre des chapes et dalles nécessite l'usage de matériaux obéissant à des règles spécifiques.

NOTA *Les matériaux des couches intermédiaires doivent être imputrescibles.*

■ **Liants hydrauliques et produits d'addition.** Les liants hydrauliques doivent être choisis parmi ceux qui répondent aux spécifications de l'une des normes en vigueur (normes de la série NF P 15, « liants hydrauliques »).
Les adjuvants pour mortiers et bétons doivent répondre à la norme NF P 18-103, « Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Définitions, classification et marquage ».

■ **Sables, granulats et bétons.** Les sables, granulats et bétons doivent répondre aux normes suivantes.
- NF P 18-301 : granulats naturels pour bétons hydrauliques ;
- NF P 18-302 : granulats – laitier cristallisé de haut fourneau ;
- NF P 18-305 : béton prêt à l'emploi ;
- NF P 18-306 : laitier granulé ;
- NF P 18-307 : laitier expansé (homologuée sous l'indice NF P 17-302) ;
- NF P 18-308 : pouzzolane (homologuée sous l'indice NF P 17-301) ;
- NF P 18-309 : granulats d'argile ou de schiste expansés fabriqués en four rotatif, destinés à la confection des bétons.

■ **Eau de gâchage.** L'eau de gâchage doit satisfaire aux dispositions de la norme NF P 18-303, « béton – mise en œuvre – eau de gâchage pour béton de construction ».

■ **Couches de désolidarisation.** Celles-ci sont constituées soit :
- d'un film plastique (90 μ au minimum) ;
- d'un lit de sable (0/8) de 1 cm d'épaisseur ;
- d'un feutre bituminé de type 36/S respectant les normes NF P 84-302 et 84-304.

■ **Couches de glissement.** Celles-ci sont constituées :
- de panneaux isolants ;
- de sable complété par une couche continue de désolidarisation pour planchers courants.

■ **Couches isolantes.** Celles-ci peuvent être réalisées avec les matériaux suivants :
- bétons de granulats légers (pouzzolane, argile avec liant hydraulique, par exemple) ;
- bétons de granulats très légers (liège, vermiculite, par exemple) ;
- bétons cellulaires ;
- roche micalée bitumée compactée ;
- granulats de verre expansé, argile ou schiste expansé ;
- asphalte coulé ;
- rouleaux de fibres minérales ou végétales ;
- rouleaux de mousse de polyéthylène ;
- panneaux de polyuréthane ;
- panneaux de polystyrène expansé ;
- panneaux de polystyrène extrudé ;
- panneaux de perlite cellulose ;
- panneaux de verre cellulaire ;
- panneaux de liège expansé ;
- panneaux de fibres minérales.

3 Prescriptions communes aux chapes et dalles

■ **Nettoyage des supports.** Les supports doivent être débarrassés des dépôts, déchets et pellicules de plâtre.

■ **Joints.** Les joints de construction des supports doivent être prolongés dans les chapes ou dalles.

■ **Protection.** La surface de la chape ou de la dalle doit être protégée en fonction des conditions climatiques afin d'éviter la dessiccation.

4 Ravoirage

Les ravoirages peuvent incorporer des canalisations posées sur le support ; ils peuvent être exécutés :
- en sable ;
- en sable stabilisé (au moins 100 kg de ciment par mètre cube) ;
- en mortier maigre (au moins 150 kg de ciment par mètre cube).

5 Chapes incorporées

Les chapes incorporées ont un dosage de ciment au moins égal à celui du béton de support (au moins 350 kg de ciment Portland 45 par mètre cube).
Elles sont exécutées par étalage du mortier de chape avant durcissement du béton de support sur une surface rugueuse avant d'être réglées et talochées.

6 Chapes et dalles rapportées adhérentes

■ **Préparation.** La surface doit être rugueuse, nettoyée et humidifiée avant l'exécution des chapes ou dalles.

■ **Réalisation.** Le dosage minimal de ciment est de 350 kg par mètre cube.
Pour les épaisseurs comprises entre 1 et 3 cm, on choisira un mortier avec incorporation d'adjuvant.
Au-delà de 3 cm, on utilisera du mortier ou du béton.
Outre les éventuels joints de construction, il y a lieu de prévoir des joints de fractionnement :
- tous les 25 m² et au plus tous les 8 m si la surface est destinée à rester nue ou à recevoir une peinture ;
- tous les 50 m² et au plus tous les 10 m dans les autres cas.

NOTA *Les joints aux reprises de coulage sont traités en joints secs. Les joints de fractionnement doivent être exécutés à sec, par sciage mécanique et par profilé plastique.*

7 Chapes et dalles flottantes

La mise en place des isolants doit être réalisée de manière à assurer la continuité de l'isolation. Des précautions doivent être prises pour empêcher la pénétration de la laitance dans les joints entre les panneaux ou les rouleaux des isolants (v. Tab. V.300.2-1).

Le dosage de ciment minimal des chapes flottantes est de 350 kg de ciment de classe 45 par mètre cube.
Outre les éventuels joints de construction, il y a lieu de prévoir des joints de fractionnement tous les 50 m² et au plus tous les 10 m.

NOTA *Dans le cas particulier de la réalisation de cloisons légères (150 kg par mètre linéaire) après exécution de la chape, l'épaisseur de cette dernière doit être :*
- supérieure ou égale à 5 cm, avec armatures de 9 × 9/50 × 50, pour des isolants de classe I et II ;
- égale à 6 cm pour des isolants de classe III.

8 Tolérances

■ **Dalles.** Les tolérances d'exécution des dalles sont définies :
- par référence aux tolérances d'exécution du DTU 21, « Exécution des ouvrages en béton armé ou non », dans le cas général ;
- par référence aux tolérances d'exécution du DTU 52.1, « Revêtements de sol scellés », dans les cas particuliers des formes ou dalles destinées à recevoir des revêtements de sol scellés.

■ **Chapes incorporées.** Sous la règle de 2 m, aucune flèche supérieure à 7 mm ne doit être observée après déplacement en tous sens de la règle sur le support.
Sous le réglet de 0,20 m, aucune flèche supérieure à 2 mm ne doit être observée après déplacement en tous sens sur le support.

■ **Chapes rapportées.** Sous la règle de 2 m, aucune flèche supérieure à 5 mm ne doit être observée après déplacement en tous sens de la règle sur le support.
Sous le réglet de 0,20 m, aucune flèche supérieure à 2 mm ne doit être observée après déplacement en tous sens de la règle sur le support.

□ Cas particulier des revêtements de sol collés. Dans le cas où la chape rapportée est destinée à recevoir un revêtement de sol collé ou une peinture, les tolérances sont les suivantes :
- sous la règle de 2 m, aucune flèche supérieure à 5 mm ne doit être observée après déplacement en tous sens de la règle sur le support ;
- sous le réglet de 0,20 m, aucune flèche supérieure à 1 mm ne doit être observée après un déplacement en tous sens de la règle sur le support.

Chapes et dalles flottantes : mise en place des isolants

Isolant			Chape
Classe de compressibilité		Épaisseur (en centimètres)	Armature
I	épaisseur ⩽ 3 mm	3 4	0,9 × 0,9 / 50 × 50 (220 g/m²) possibilité de ne pas mettre d'armature
	tassement ⩽ 0,5 mm épaisseur > 3 mm	4 5	0,9 × 0,9 / 50 × 50 (220 g/m²) possibilité de ne pas mettre d'armature
II	0,5 < tassement ⩽ 3 mm	4 5	0,9 × 0,9 / 50 × 50 (220 g/m²) possibilité de ne pas mettre d'armature pour des isolants de classe II et d'épaisseur ⩽ 12 mm
III	3 < tassement ⩽ 12 mm	4 5	1,4 × 1,8 / 100 × 100 (335 g/m²) 0,9 × 0,9 / 50 × 50 (220 g/m²)

Tab. V.300.2-1 - Source : DTU 26.2.

V.301 EXIGENCES FONCTIONNELLES ET TECHNIQUES RELATIVES AUX SOLS

V.301.1 Généralités

1 Définitions

■ **Revêtement de sol.** Un revêtement de sol constitue la couche supérieure d'un sol utilisée comme couche d'usure. C'est l'élément de finition indispensable aux dalles et planchers, pour des raisons de confort, d'hygiène ou d'amélioration des propriétés acoustiques et thermiques des bâtiments. Il tient compte de l'utilisation du local et du type de support du revêtement (plancher béton, bois, acier, etc.).

■ **Familles de revêtement de sol.** Deux familles de revêtements de sol sont généralement distinguées :
- les revêtements de sols épais, également dits traditionnels, dont la constitution même et le mode de pose permettent de rattraper les éventuelles inégalités du support. Ils regroupent les carrelages et les dalles en pierres naturelles ou reconstituées ;
- les revêtements de sols minces : contrairement aux revêtements de sols épais, la planéité des revêtements de sols minces est essentiellement due à la bonne préparation du support. Ils comprennent notamment les sols thermoplastiques, en caoutchouc, les sols textiles, les peintures de sol et les résines.

Épais ou minces, les revêtements de sol peuvent également se décliner selon le mode de mise en œuvre de leurs matériaux : soit coulés, soit manufacturés.

2 Types de support et de mise en œuvre

■ **Interface revêtement/support.** L'interface revêtement/support joue un rôle important dans la qualité d'usage des revêtements de sol. Elle diffère suivant la nature du support mais également en fonction du type de revêtement de sol à mettre en place. Il existe deux catégories principales de mise en œuvre : la pose collée et la pose scellée. Quel que soit le type de revêtement envisagé, celui-ci doit être compatible avec la nature du support.

EXEMPLE *Pour des raisons évidentes de déformation du support, il n'est pas recommandé de mettre en œuvre un revêtement de sol épais (carrelage, pierre ou assimilée) sur un plancher bois. Ce type de revêtement ne supporte pas ou peu les déformations.*

■ **Revêtements de sol collés.** Ils correspondent pour la plupart aux revêtements de sol minces (moquette, matériau thermoplastique, caoutchouc, etc.). Les carrelages peuvent également être collés.
Si le support est une dalle en béton, la pose s'effectue soit :
- sur une chape rapportée en mortier de ciment ou similaire (2 à 4 cm d'épaisseur) ;
- sur une chape incorporée à la dalle en mortier de ciment (il n'y alors pas de surépaisseur) ;
- sur un enduit de lissage, avec ragréage de 2 à 5 mm d'épaisseur.

■ **Revêtements de sol scellés.** Ils regroupent les revêtements de sols épais ou traditionnels (pierre, carrelage). Le mode de pose consiste à sceller le revêtement directement sur le support, à l'aide d'un mortier de pose de 3 ou 4 cm d'épaisseur
Le support, principalement constitué par un plancher béton, doit posséder une surface supérieure continue. Si tel n'est pas le cas (cas des éléments préfabriqués), la continuité du support est rétablie en réalisant une forme de mortier, armée ou non, d'une épaisseur de 4 à 6 cm, sur laquelle est ensuite mis en œuvre le revêtement de sol.
Dans le cas d'un plancher en béton susceptible de fluer, par exemple un plancher chauffant, la forme de mortier est placée sur une couche de désolidarisation : film plastique, lit de sable ou feutre bitumé, par exemple.

V.301.2 Exigences fonctionnelles et techniques

1 Généralités

Un plancher, dont le revêtement de sol est l'élément visible supérieur, a pour fonction de procurer aux utilisateurs du local dont il constitue la base :
- une garantie d'hygiène par une facilité d'entretien ;
- un isolement acoustique suffisant vis-à-vis des locaux de l'étage inférieur ;
- une isolation thermique au regard des locaux de l'étage inférieur ;
- une protection efficace contre les risques prévisibles, tels que l'incendie ;
- une surface continue et stable, dotée des propriétés nécessaires aux activités prévues dans le local (classement UPEC).

Ces exigences relèvent de la réglementation, lorsque celle-ci est applicable (sécurité incendie, isolation acoustique), ou peuvent être spécifiques à l'usage projeté.

EXEMPLE *Les locaux informatiques ou les salles d'opérations nécessitent une certaine conductibilité électrique de leurs revêtements de sol.*

2 Hygiène et santé

RÉGLEMENTATION
- Code du travail, art. R. 232-1 à R. 232-4, art. R. 232-10 à R. 232-11-6, art. R. 235-3 à R. 235-3-21.
- Décret n° 55-1394 du 22 octobre 1955, relative aux règles générales de construction des bâtiments d'habitation, *JO* du 22 octobre 1955.
- Décret n° 69-596 du 14 juin 1969 fixant les règles générales de construction des bâtiments d'habitation, *JO* du 14 juin 1969.
- Règlement sanitaire départemental et circulaire du 9 août 1978 modifiée par circulaires du 26 avril 1982, 20 janvier 1983, 10 août 1984, 22 mai 1997 et circulaire n° 99-217 du 12 avril 1999, *JO* du 9 août 1978, *JONC* du 13 juin 1982, 25 février 1983, *BO* Équipement n° 649-97/12 du 10 juillet 1997.
- Circulaire DRT 95-07 du 14 avril 1995, relative aux lieux de travail, non publiée au *JO*.

■ **Locaux d'habitation.** Une ancienne rédaction des règles générales de construction des bâtiments d'habitation (décret n° 55-1394 du 22 octobre 1955, art. 3) exigeait que « les sols des

pièces principales, des pièces de service et des dégagements doivent pouvoir être facilement entretenus ». Ce texte a été abrogé depuis par le décret n° 69-596 du 14 juin 1969.
La réglementation actuelle, au travers du règlement sanitaire départemental, qualifie un revêtement de sol non plus en fonction de sa facilité d'entretien mais en fonction de sa résistance et de sa bonne tenue à l'étanchéité.

Règlement sanitaire départemental et circulaire du 9 août 1978

Art. 27.2. Locaux d'habitation et assimilés
Les murs ainsi que le sol doivent assurer une protection contre l'humidité, notamment contre les remontées d'eaux telluriques.
[...]

Art. 67. Bâtiments autres qu'habitation
Le sol des locaux sanitaires, leurs parois et leurs plafonds doivent être en matériaux lisses, imperméables, imputrescibles et résistants à un nettoyage fréquent.

Le Code de la construction et de l'habitation ne traite pas des questions de sol dans sa section II relative aux dispositions générales applicables aux bâtiments d'habitation.

■ **Locaux de travail.** Le Code du travail se place en premier lieu du point de vue de l'hygiène et de la salubrité. Dans son chapitre II, relatif à l'aménagement des lieux de travail (art. R. 232-2-1, R. 232-2-5 et R. 232-11-4), il dispense :

Code du travail

Art. R.232-2-1. Le sol et les parois des locaux affectés aux vestiaires et lavabos doivent permettre un nettoyage efficace [...] le sol et les parois du local affecté aux douches doivent permettre un nettoyage efficace, [...] ceux des cabinets d'aisances sont en matériaux imperméables permettant un nettoyage efficace. [...]
Les revêtements des sols et des parois des locaux affectés à l'hébergement des travailleurs doivent permettre un entretien efficace et être refaits chaque fois que la propreté l'exige.

Ensuite, dans ses dispositions applicables aux opérations de construction dans l'intérêt de l'hygiène et de la sécurité du travail (art. R. 235-3-3), il précise :

Code du travail

Art. R. 235-3-3. Les planchers des locaux doivent être exempts de bosses, de trous ou de plans inclinés dangereux ; ils doivent être fixes, stables et non glissants.

Par ailleurs, la glissance d'un sol est précisée dans la circulaire relative aux lieux de travail.

Circulaire DRT n° 95-07

La glissance d'un sol n'est pas exclusivement liée à la nature du matériau ; elle dépend également :
- de son état de surface ;
- des produits d'entretien utilisés ;
- de la nature des activités qui peuvent apporter eau et produits modifiant la glissance initiale du revêtement de sol.

3 Accessibilité

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 111-7, R. 111-18 à R. 111-19.
- Loi d'orientation n° 75-534 du 30 juin 1975 en faveur des handicapés, *JO* du 1er juillet 1975.
- Décret n° 80-637 du 4 août 1980 modifiant le Code de la construction et de l'habitation (partie réglementaire) en vue de rendre accessibles et adaptables aux personnes handicapées à mobilité réduite les bâtiments d'habitation collectifs neufs et les logements qu'ils contiennent, *JO* du 10 août 1980.
- Arrêté du 24 décembre 1980 modifié par l'arrêté du 21 septembre 1982, fixant les dispositions relatives à l'application du décret n° 80-637 du 4 août 1980 modifiant le Code de la construction et de l'habitation en vue de rendre accessibles et adaptables aux personnes handicapées à mobilité réduite les bâtiments d'habitation collectifs neufs et les logements qu'ils contiennent, *JO* du 31 décembre 1980 et du 30 septembre 1982.
- Arrêté du 27 juin 1994, relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées en application de l'article R. 235-3-18 du Code du travail, *JO* du 16 juillet 1994.
- Circulaire n° 82-81 du 4 octobre 1982, relative à l'application du décret n° 80-637 du 4 août 1980 et de ses arrêtés d'application du 24 décembre 1980 et du 21 septembre 1982, *BO* Équipement n° 82/40 *bis* et n° 83/14.
- Circulaire n° 94-55 du 7 juillet 1994, relative à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public, *BO* Équipement n° 94/20.

■ **Principe général.** Les textes à visées générales telles que l'hygiène des lieux de travail et la sécurité des travailleurs sont cumulables avec les dispositions propres à ce chapitre.

■ **Locaux d'habitation.** La loi d'orientation en faveur des handicapés du 30 juin 1975 a posé le principe d'accessibilité des locaux d'habitation et des installations ouvertes au public. Le décret n° 80-637 du 4 août 1980 a modifié le Code de la construction et de l'habitation en imposant la généralisation de l'accessibilité des bâtiments et l'adaptabilité des logements aux besoins des personnes handicapées dans le secteur des bâtiments neufs d'habitation.
Ainsi les dispositions relatives aux revêtements de sol et découlant de cette réglementation sont les suivantes.

Arrêté du 24 décembre 1980

Art. 2.3. Les bords des ressauts doivent être arrondis ou munis de chanfreins. Leur hauteur maximale est de 2 cm. [...]

Art. 2.6. Les revêtements de sols doivent être non meubles, non glissants, sans obstacles à la roue.

Circulaire n° 82-81 du 4 octobre 1982

Art. 1.1.1. [...] Certains fauteuils roulants, et en particulier le fauteuil électrique, franchissent très difficilement les ressauts et sont en général arrêtés par un ressaut de plus de 2 cm. On pourra, dans les projets de construction, presque toujours éviter les ressauts. Lorsqu'à l'exécution, il s'en produira (inexactitude de calage, raccords de revêtement de sol différents, etc.), on veillera à opérer les reprises nécessaires.
Les sols meubles, [...] les paillassons et tapis épais, etc., sont impraticables pour les personnes en fauteuil roulant. Ils doivent être évités sur les cheminements principaux.
Les différences de revêtements de sols sont très bien perçues par les personnes aveugles et, judicieusement utilisées, elles peuvent aider à se diriger, notamment dans les grands espaces sans points de repère (cour ou placette, hall, etc.). [...]

■ **Locaux de travail.** Les dispositions applicables aux sols et à leurs revêtements au titre de l'accessibilité des personnes handicapées aux établissements recevant du public et aux installations ouvertes au public doivent respecter les mêmes exigences que celles relatives aux bâtiments d'habitation (arrêté du 27 juin 1994, art. 2).

Circulaire n° 94-55 du 7 juillet 1994

Art. 3. Dispositions techniques
[...] Il convient de veiller à ce que aucun relief trop important ne gêne le mouvement de balayage de la canne d'aveugle nécessaire pour détecter les obstacles ;
et que, de la même manière la couleur, les oppositions de tons peuvent aider les personnes malvoyantes.

4 Acoustique

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, articles L. 111-11-1 à L. 111-11-2 et R. 111-23-1 à R. 111-23-2.
- Décret n° 95-20 du 9 janvier 1995, relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements, *JO* du 10 janvier1995.
- Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
- Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, *JO* du 28 mai 2003
- Arrêté du 25 avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, *JO* du 28 mai 2003
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.
- Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.
- Circulaire n° 2000-5/UHC/QC1/4 du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs, *BOMETL* n° 3 du 25 février 2000.

DOCUMENTATION

- *Exemples de solutions acoustiques (Réglementation acoustique 2000)*, DGUHC et CSTB, mai 2002.
- Guide (GS12) pour la rénovation des revêtements de sol. Cas d'un nouveau revêtement textile collé ou tendu, *Cahier du CSTB*, n° 2055-1, janvier 1986.
- Guide (GS12) pour la rénovation des revêtements de sol. Cas d'un nouveau revêtement plastique collé, *Cahier du CSTB*, n° 2055-2, janvier 1986.
- Guide (GS12) pour la rénovation des revêtements de sol. Modificatif 1, *Cahier du CSTB*, n° 3170, novembre 1999.

■ Textes de référence. Les principales normes en matière d'acoustique des bâtiments et relatives au traitement des sols sont les suivantes :
- NF EN ISO 717-1 (août 1997 – indice de classement : S 31-032-1) : Acoustique – Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : isolement aux bruits aériens.
- NF EN ISO 717-2 (août 1997 – indice de classement : S 31-032-2) : Acoustique – Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 2 : protection contre le bruit de choc.
- NF EN ISO 11654 (juillet 1997 – indice de classement : S 31-064) : Acoustique – Absorbants pour l'utilisation dans le bâtiment – Évaluation de l'absorption acoustique.
- NF EN 12354-1 (août 2000 – indice de classement : S 31-004-1) : Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 1 : isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux – Annexes E et F.
- NF EN ISO 140-4 (décembre 1998 – indice de classement : S 31-049-4) : Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 4 : mesurage *in situ* de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces.
- NF EN ISO 140-5 (décembre 1998 – indice de classement : S 31-049-5) : Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 5 : Mesurages *in situ* de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades.
- NF EN ISO 140-7 (décembre 1998 – indice de classement : S 31-049-7) : Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 7 : Mesurage *in situ* de la transmission des bruits de choc par les planchers.
- NF EN ISO 140-8 (décembre 1998 – indice de classement : S 31-049-8) : Acoustique – Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 8 : mesurages en laboratoire de la réduction de la transmission du bruit de choc par les revêtements de sol sur un plancher lourd normalisé
- NF S 31-057 (octobre 1982 – indice de classement : S 31-057) : Acoustique – Vérification de la qualité acoustique des bâtiments.

■ Terminologie. Les principales notions acoustiques et toute la réglementation associée sont définies dans le dossier V.110.
Ne sont repris ci-dessous que les principaux critères liés directement au choix d'un revêtement de sol. Ils sont exprimés suivant la réglementation européenne, en vigueur depuis le 1er janvier 2000 en France.

□ Isolation phonique. On appelle ainsi l'ensemble des procédés utilisés pour diminuer la transmission d'un bruit provenant d'une source sonore jusqu'à un récepteur. Il est quasiment impossible de réaliser une insonorisation complète. Lorsque la source sonore et le récepteur sont dans la même pièce, l'insonorisation se fait par absorption du son. Lorsqu'ils sont dans deux pièces différentes, elle se fait par isolation acoustique.
Suivant la catégorie de bruits, on distingue l'insonorisation contre les bruits aériens transmis par l'air (lorsque la source de bruit agit d'abord sur l'air environnant) de l'insonorisation contre les bruits de structure ou solidiens (lorsque la source de bruit agit sur un élément de construction).

□ Confort acoustique. La complexité des phénomènes sonores explique la difficulté du traitement des gênes qu'ils provoquent. Ainsi, le confort acoustique regroupe deux grands domaines d'intervention : l'isolation et l'absorption. Ce qui implique des remèdes différents dans leur principe et leurs solutions.

EXEMPLE *Un matériau absorbant, utilisé pour diminuer la réverbération d'une salle, n'est en rien étanche à l'air ni isolant.*

□ Isolement acoustique. On entend par isolement acoustique la différence de niveau sonore d'un son de fréquence donnée entre un point d'émission et un point de réception situés de part et d'autre d'un obstacle ou d'une paroi ; cet affaiblissement est exprimé en décibels (dB). L'isolement est la caractéristique qui permet d'apprécier l'efficacité des moyens mis en œuvre pour réduire les transmissions indésirables.
L'isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens entre deux locaux intérieurs à un bâtiment est caractérisé par le critère $D_{nT,A}$. Il correspond à la somme de l'indice global pondéré $D_{nT,W}$ et du terme d'adaptation C (pour un bruit rose). Il est défini par la norme NF EN ISO 717-1.

□ Indice d'affaiblissement acoustique. Pour déterminer les performances acoustiques des produits d'isolation, des mesures sont réalisées en laboratoire, donnant l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré. Celui-ci correspond à la quantité d'énergie transmise par une paroi, en éliminant les transmissions par les parois latérales – dites transmissions indirectes.
La norme NF EN ISO 717-1 le définit comme un indice unique d'évaluation de l'isolement aux bruits aériens, appelé indice d'affaiblissement acoustique normalisé, noté R_A.
Il correspond à la somme de l'indice global pondéré R_W et du terme d'adaptation C pour un bruit rose. Il est exprimé en dB.

□ Bruits d'impact. Contrairement aux bruits aériens, les bruits d'impact trouvent leur origine dans l'excitation directe d'une paroi par une force. Il peut s'agir du choc d'un objet contre une paroi (bille, meuble, marteau, etc.) ou de l'impact des chaussures sur le sol, mais aussi de bruits d'équipement, lorsqu'une machine tournante est en contact avec la paroi.

REMARQUE *Les bruits d'impact les plus fréquents et les plus gênants sont ceux qui se produisent sur les planchers.*

Il est possible d'amortir ces bruits d'impacts au moyen d'un revêtement de sol – une moquette par exemple – ou d'un système composite, telle une dalle flottante. Pour choisir les solutions appropriées, il y a lieu d'effectuer la mesure du bruit et de caractériser l'efficacité acoustique des différents revêtements de sol.
Pour apprécier l'amélioration apportée par un revêtement de sol ou par des éléments isolants incorporés au plancher (dalle flottante par exemple), on compare les niveaux de pression avec et sans le revêtement de sol (ou le système isolant).
Selon les normes européennes, les critères acoustiques relatifs aux bruits de chocs sont les suivants :
– le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé (mesuré *in situ*) : $L'_{nT,W}$;
– la réduction du niveau de bruit de choc pondéré d'un revêtement de sol (mesuré en laboratoire) : ΔL_W. Cet indice permet de caractériser, en une seule valeur, l'aptitude d'un revêtement de sol ou d'un système flottant à atténuer le bruit de choc transmis. C'est une valeur caractéristique du revêtement, indépendante du plancher sur lequel il est mis en œuvre.
Ces critères sont définis dans la norme NF EN ISO 717-2. Ils s'expriment en dB et non plus en dB(A).

REMARQUE *Pour les exigences au bruit de choc dans les bâtiments d'habitation, se reporter au tableau V.112.1-10.*

□ Absorption des bruits. La capacité d'absorption acoustique d'une pièce s'exprime en mètres carrés de surface équivalente d'absorption de bruit. Elle caractérise le pouvoir d'un local à absorber rapidement les sons.
L'indice d'évaluation de l'absorption α_W permet de caractériser, en une seule valeur, l'aptitude d'un matériau à absorber l'énergie d'une onde acoustique. Il est obtenu à partir du coefficient d'absorption phonique α évalué par bande d'octave, selon la norme NF EN ISO 11-654. Il se situe entre 0 et 1.

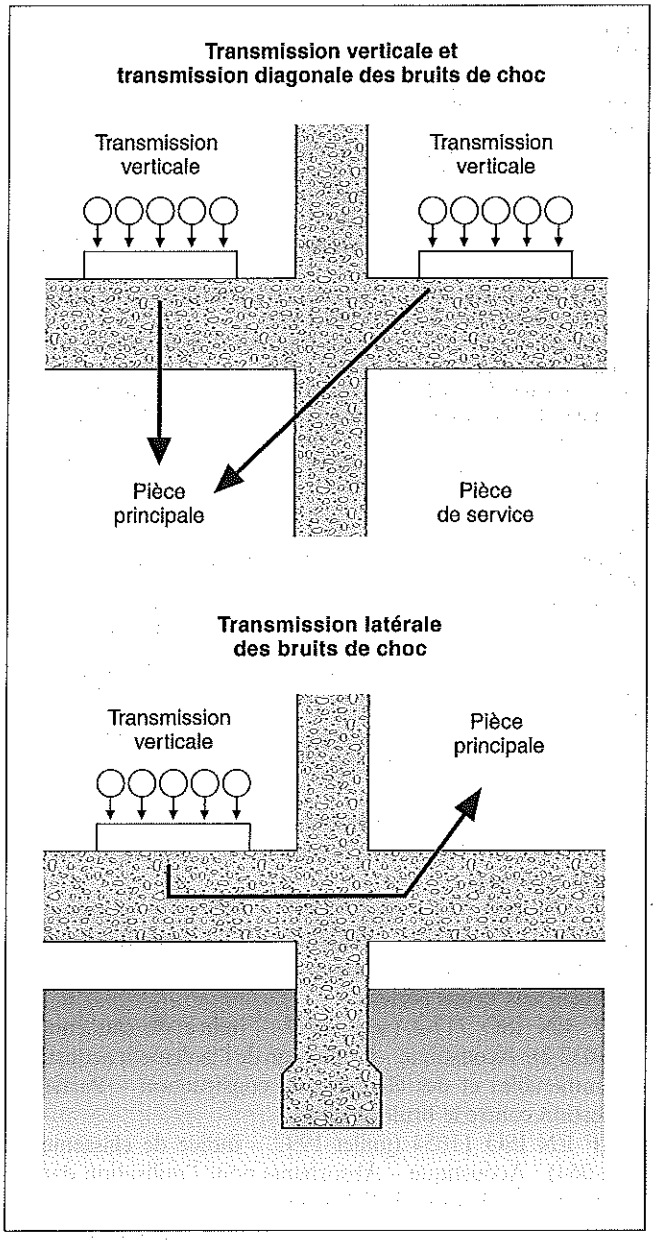
REMARQUE *L'absorption des bruits n'empêche pas, le plus souvent, la diffusion des bruits d'impact à travers un élément de construction. Elle diminue uniquement les sons réfléchis.*

□ Résilience. La résilience est une mesure de l'énergie cinétique absorbée lors de la rupture d'une éprouvette de métal. C'est donc un indicateur de la fragilité d'un métal, ou plus généralement d'un matériau : un matériau peu résilient est très fragile et réciproquement.

REMARQUE *Il est souvent fait usage d'une sous-couche résiliente comme matériau isolant aux bruits d'impact.*

■ **Principe d'isolation acoustique pour les sols.** Par assimilation aux études menées sur l'affaiblissement acoustique des cloisons vis-à-vis des bruits aériens, les planchers sont soumis aux mêmes règles d'isolement acoustique.
Des études sur le comportement des planchers vis-à-vis de divers chocs auxquels ils sont soumis apportent des solutions à ces perturbations, par la mise en œuvre de certains procédés et de certains types de revêtements de sol.

Fig. V.301.2-1. Les trois types de transmission du bruit (source : Guide Veritas des techniques de la construction).



■ **Comportement relatif aux bruits aériens.** D'un local à l'autre, les bruits aériens se transmettent par franchissement direct de la paroi qui les sépare, mais aussi par d'autres cheminements qui s'établissent dans les autres parois ou par des défauts localisés (transmissions parasites) (fig. V.301.2-1).
La paroi séparative est caractérisée par son indice d'affaiblissement acoustique R_W, grandeur mesurée en laboratoire. Les transmissions indirectes (par les parois latérales) entrent en compte également dans l'isolation obtenue sur place. Elles peuvent être définies suivant les annexes E et F de la norme NF EN 12354-1 (S 31-004-1).

REMARQUE *Les transmissions latérales dépendent :*
– du type de paroi séparative (a) : lourde ou légère ;
– du type de parois latérales (N) : rayonnantes ou non rayonnantes ;
– du type de doublage (Sr) : rayonnant ou absorbant acoustique.
Par exemple, dans le cas d'une paroi séparative lourde, (a) est égal à 5 dB.

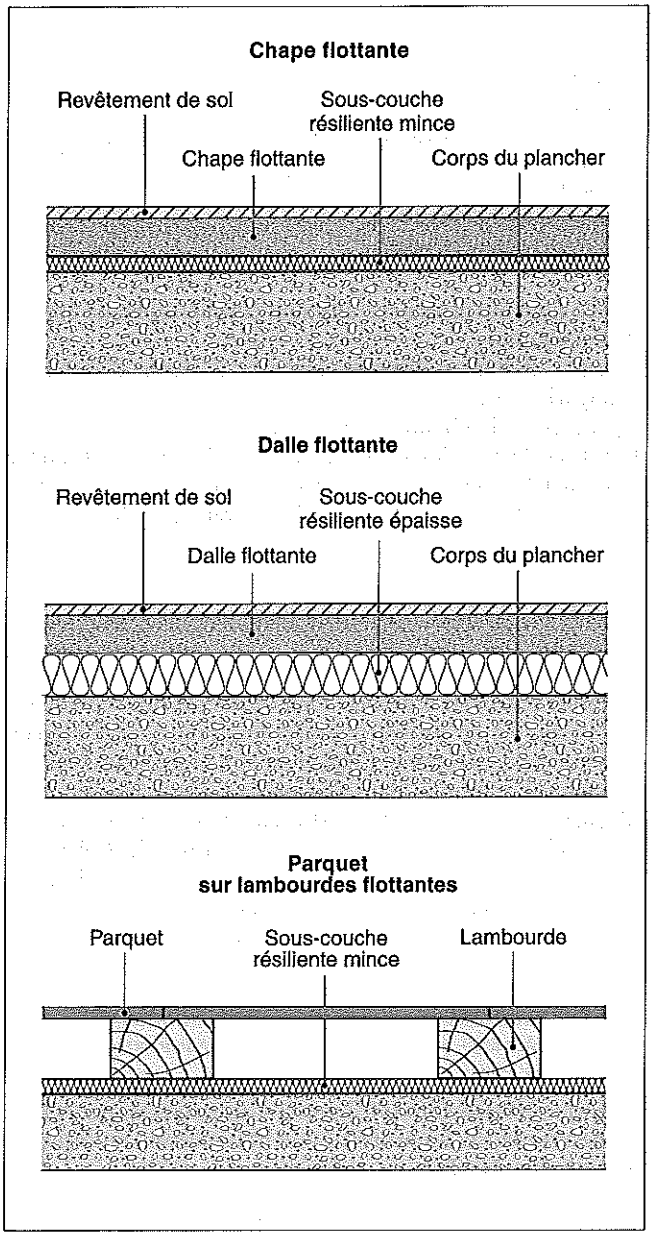
Selon son mode de réalisation, un plancher peut être assimilé à une paroi simple (dalle de béton seule) ou double (avec un faux plafond ou une dalle flottante).
L'indice d'affaiblissement R_W + C d'une paroi homogène dépend de sa masse surfacique. Il est fixé par la loi de masse expérimentale.
Pour les parois composites, l'indice d'affaiblissement acoustique n'est pas égal à la somme des indices d'affaiblissement des parois qui la composent.
La mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique R_W d'une paroi montre que plus celle-ci est lourde, plus son indice R_W est élevé.
Ainsi, les revêtements de sol n'ont que peu d'efficacité contre les bruits aériens en raison de leur très faible poids. En revanche, leur efficacité pour l'amélioration du confort acoustique dans une pièce dépend de leur coefficient d'absorption.

■ **Comportement relatif aux bruits d'impact.** Les bruits d'impact sont générés par des chocs directs sur une paroi. L'énergie développée est très importante. Directement transmise dans le matériau, elle induit un niveau sonore relativement élevé. Les moyens mis en œuvre pour atténuer ce type de nuisance doivent donc être particulièrement efficaces.
Deux techniques sont envisageables pour diminuer la transmission de cette énergie :
– agir directement au niveau de l'impact par l'absorption de son énergie (en interposant un revêtement entre la source et le plancher) ;
– disperser l'énergie par rupture de la transmission, en installant un obstacle sur son parcours (principe de la dalle flottante).

□ Revêtement de sol. Le principe consiste à absorber, pendant la phase d'impact, l'énergie communiquée au plancher. Lorsque la surface du sol est dure (dalle de béton, carreaux en céramique), le bruit d'impact présente un spectre large et relativement uniforme des basses aux hautes fréquences.
Le revêtement de sol en plastique collé sans sous-couche incorporée ne procure guère d'amélioration, sauf aux fréquences élevées. En revanche, la pose d'un sol souple (moquette sur thibaude, tapis plastique sur sous-couche résiliente) permet de transformer le choc des pieds sur le sol en un contact élastique à peu près silencieux.
La pose d'un revêtement de sol élastique sur une dalle procure un affaiblissement acoustique élevé vis-à-vis des bruits d'impacts. En revanche, la fiabilité de cette technique et sa pérennité sont aléatoires parce qu'elles dépendent de la résistance à l'usure du matériau.
Lorsqu'un sol dur est indispensable, une réponse est possible par la technique de désolidarisation : c'est-à-dire le recours à une dalle flottante.

□ Dalle flottante. Le principe consiste à provoquer une coupure dans le parcours de l'onde afin de stopper la transmission de son énergie. Le plancher comprend alors :
– une dalle principale ;
– une sous-couche résiliente ;
– une dalle complémentaire flottante.

Fig. V.301.2-2. Types de sols flottants (source : Guide Veritas des techniques de la construction).



La dalle complémentaire est posée sur la sous-couche résiliente qui agit comme un ressort. La coupure élastique ainsi créée atténue la transmission de l'énergie dans le bâti, la dalle flottante étant évidemment sans contact avec les parois verticales.
La technique de la dalle flottante est particulièrement efficace : tout en procurant un affaiblissement acoustique élevé vis-à-vis des bruits d'impact, elle agit sur les bruits aériens par effet de double paroi. Ses principaux inconvénients résident dans son coût de réalisation plus onéreux que la pose directe d'un revêtement de sol, et dans l'obligation d'effectuer une épaisseur de réservation dans les planchers.
On distingue différents types de sols flottants (fig. V.301.2-2, tab. V.301.2-1) définis en fonction de la composition et de l'épaisseur de la sous-couche résiliente.
– chape flottante, armée ou non, sur une sous-couche résiliente mince (de 2,5 à 5 mm d'épaisseur) ;

Tab. V.301.2-1. Indice de réduction du niveau de bruit de choc de différents systèmes de dalles flottantes (source : Guide Veritas des techniques de la construction).

Type de matériau	ΔL_w (dB)
Chape flottante, armée ou non, sur une sous-couche résiliente mince (de 2,5 à 5 mm d'épaisseur)	17 à 24
Dalle flottante armée sur une sous-couche résiliente épaisse (de 8 à 40 mm)	20 à 29
Chapes flottantes diverses, réalisées à partir d'asphaltes, d'anhydrites, etc.	12 à 22
Parquet sur lambourdes flottantes	13 à 24

- dalle flottante armée sur une sous-couche résiliente épaisse (de 8 à 40 mm) ;
- chapes flottantes diverses, réalisées à partir d'asphaltes, d'anhydrites, etc. ;
- parquet sur lambourdes flottantes.

Il existe également des techniques de pose de carrelage (outre le cas de la dalle flottante) suivant certains procédés dont la valeur ΔL_w varie de 5 à 23 dB, pour des carrelages collés sur une sous-couche spéciale.

REMARQUE *La composition et la mise en œuvre de ces sous-couches doivent être conformes aux normes NF P 61-203 (DTU 26.2/52.1) et NF P 14-201-1 (DTU 26.2).*

□ Mesure des bruits d'impact. Dans le cas des bruits d'impact, l'important est de pouvoir mesurer le niveau sonore régnant dans le local de réception. Celui-ci est lié à la quantité d'énergie directement transmise dans le matériau. Cette énergie étant difficilement mesurable, les performances d'un plancher sont évaluées à l'aide d'une machine à chocs normalisée. Celle-ci est posée sur le plancher séparant le local d'émission du local de réception. On relève les niveaux de pression des bruits de choc dans le local de réception, avec et sans revêtement de sol. Puis on calcule le niveau de pression du bruit de choc standardisé.

REMARQUE *Le local de réception n'est pas obligatoirement celui qui est situé sous le plancher testé, parce que les bruits d'impact sont susceptibles de se propager dans le bâti.*

La norme NF EN ISO 140-7 prescrit les méthodes permettant de mesurer *in situ* les propriétés de transmission des bruits de choc par les planchers.

□ Indice de réduction du niveau de bruit de choc : ΔL_w. Les performances acoustiques d'un plancher vis-à-vis des bruits d'impact doivent pouvoir être évaluées au moment de sa conception. Il est donc nécessaire de définir une caractéristique représentative de son efficacité, mesurable en laboratoire.
À partir des niveaux de bruits de choc normalisés mesurés dans la pièce de réception avec et sans le revêtement de sol, on en déduit la diminution de pression du bruit de choc résultant de l'installation du revêtement de sol : ΔL_w.
L'efficacité de l'ensemble plancher/revêtement de sol est testée en laboratoire, conformément à la norme NF EN ISO 140-8. Les indices ΔL_w de différents matériaux résultent de ces mesures (tab. V.301.2-2).

■ **Exigences acoustiques pour les bâtiments d'habitation.** La réglementation acoustique applicable en matière de locaux d'habitation concerne tous les logements ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration de travaux déposée à compter du 1er janvier 2000. Les locaux professionnels compris dans un bâtiment d'habitation et comportant des pièces destinées à l'habitation sont soumis à cette réglementation. Dans le cas contraire, ils sont considérés comme des locaux d'activités.

Tab. V.301.2-2. Indice de réduction du niveau de bruit de choc de différents matériaux (source : Guide Veritas des techniques de la construction).

Type de matériau	ΔL_w (dB)
Revêtement vinylique sans sous-couche	⩽ 8
Revêtement vinylique avec sous-couche	12 à 20
Revêtement à base de liège	8 à 16
Bois sur sous-couche diverses	8 à 25
Moquette et aiguilleté	17 à 40

REMARQUE *Les foyers, tels que les foyers de jeunes travailleurs et les foyers pour personnes âgées constituent des bâtiments d'habitation.*

Sont répertoriées dans ces arrêtés les exigences acoustiques exprimées à l'aide des critères acoustiques européens.

Arrêté du 30 juin 1999

Art. 2. Exigences relatives aux bruits aériens intérieurs

Se reporter aux tableaux du dossier V.112.

Arrêté du 30 juin 1999

Art. 4. Exigences relatives aux bruits de chocs

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, L'_{nTw}, défini dans l'article 4 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté et perçu dans chaque pièce principale d'un logement donné, ne dépasse pas 58 décibels, lorsque des impacts sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce logement au sens de l'article 1er, à l'exception :
- des balcons et loggias non situés immédiatement au-dessus d'une pièce principale ;
- des escaliers dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment ;
- des locaux techniques.

REMARQUE *Dans l'hypothèse où il n'ya pas d'ascenseur, si un escalier non situé au dessus d'un logement, est désolidarisé de la structure, l'exigence est considérée comme acquise.*

□ Label Qualitel. C'est un label attribué à un projet de construction par un organisme examinateur, selon la méthode établie par l'association Qualitel. Il existe deux niveaux d'exigences acoustiques :
- le label Qualitel (LQ), qui correspond aux niveaux d'exigences réglementaires, en dehors des bruits d'impacts ;
- le label Qualitel Confort Acoustique (LQCA), qui correspond à des exigences supérieures à celles de la réglementation acoustique.

REMARQUE *Pour les valeurs définies par le label Qualitel et Qualitel confort acoustique, se reporter au dossier V.112.*

Afin d'aider maîtres d'ouvrage et concepteurs dans leurs choix de revêtements de sol et de systèmes, on peut se référer à l'ouvrage édité par la DGUHC et le CSTB, regroupant des exemples de solutions acoustiques. Les dispositions préconisées ne sont en rien obligatoires mais elles démontrent l'interrelation entre les supports, les revêtements et leur mode de mise en œuvre.

■ **Exigences acoustiques pour les établissements recevant du public.** Les seuils et exigences techniques acoustiques pour les

établissements d'enseignement et de santé et pour les hôtels sont fixés par les arrêtés du 25 avril 2003.
Conformément aux articles R. 111-23-1 et R. 111-23-2 du Code de la construction et de l'habitation, ces dispositions s'appliquent aux bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiments existants relevant de tout établissement d'enseignement, de santé, de soins, d'action sociale, de loisirs et de sport ainsi qu'aux hôtels et établissements d'hébergement à caractère touristique.

REMARQUE *Dans l'attente de la publication de l'arrêté relatif aux établissements sportifs, on peut se référer à la norme NF P 90-207.*

La circulaire du 25 avril 2003 apporte des précisions sur l'interprétation de ces arrêtés, notamment dans les domaines suivants :
- définitions et calculs des indices d'évaluation utilisés dans les arrêtés ;
- modalités selon lesquelles sont effectuées les mesures et sont considérés les résultats lors de la vérification de la qualité acoustique des bâtiments ;
- dispositions communes à tous les établissements ;
- dispositions particulières relatives à chaque type de bâtiment visé.

Les niveaux de performance retenus représentent un minimum pour les différents types d'établissements.
La méthode de contrôle à utiliser pour la vérification de la qualité acoustique des bâtiments est définie dans la norme NF S 31-057.
Les exigences acoustiques relatives aux établissements d'enseignement, de santé et hôteliers, définies par les arrêtés du 25 avril 2003, font l'objet des tableaux V.114.2-1 à V.114.6-1.

■ **Conformité acoustique.** En France, la réglementation énonce un certain nombre d'exigences à respecter en matière acoustique. Ces exigences sont des obligations de résultats. Ce qui laisse donc aux concepteurs le soin de définir les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre. Un contrôle *a posteriori* des performances acoustiques est alors nécessaire, de manière à vérifier si la conformité peut être établie.
Pour les locaux d'habitation, ces essais sont effectués suivant la norme NF S 31-057.
Ils permettent de vérifier la qualité de l'isolation acoustique par les mesurages suivants :
- isolement aux bruits aériens entre locaux ;
- isolement vis-à-vis du bruit de l'espace extérieur ;
- niveau de bruit de choc ;
- niveau de bruit des équipements.

■ **Cas particuliers des planchers rénovés.** Les planchers anciens dont la structure est composée d'un solivage bois ou métal et de remplissages divers ne fonctionne pas, acoustiquement parlant, comme une paroi simple. Par conséquent, les niveaux de bruits perçus sous le plancher concerné avec ou sans revêtement ne sont pas évalués de la même manière que ceux des planchers en béton.
Compte tenu de leur constitution, les revêtements de sols textiles présentent à cet égard des propriétés très intéressantes : la plupart du temps, ils atténuent de façon importante la transmission des bruits de chocs et permettent d'améliorer le confort acoustique des bâtiments rénovés lorsqu'un revêtement dur est remplacé par un textile.

Les revêtements de sols textiles concourent également à l'atténuation des bruits produits dans le local même, leur coefficient d'absorption acoustique α_w étant généralement élevé.

REMARQUE *Sur ce sujet et sur les diverses techniques pouvant améliorer, ou au moins maintenir, les caractéristiques acoustiques d'un plancher (bruits aériens et bruits de choc), on peut consulter l'étude de Michel Vidal « Comportement acoustique des planchers anciens », Cahiers du CSTB, n° 1914, mars 1984.*

En revanche, un revêtement de sol mince du type plastique collé ne peut en aucune manière contribuer à l'isolement des bruits aériens ; néanmoins, à l'occasion d'une réhabilitation, les modifications apportées aux ouvrages en place risquent parfois d'amoindrir les qualités acoustiques du plancher (notamment si l'on accroît sa rigidité).
Il est rappelé dans le règlement sanitaire départemental type (article 54) que les travaux réalisés dans un bâtiment ne doivent pas amoindrir ses caractéristiques acoustiques (tab. V.301.2-3).

Tab. V.301.2-3. Valeur des coefficients d'absorption Sabine de différents matériaux (source : Guide Veritas des techniques de la construction).

Type de matériaux	Bandes d'octave (Hz)					
	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Marbre	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Linoléum	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Linoléum sur isorel	0,04	0,06	0,08	0,12	0,04	0,04
Parquet	0,03	0,04	0,08	0,12	0,12	0,17
Tapis caoutchouc 6,5 mm	0,04	0,04	0,08	0,12	0,10	0,10
Tapis liège 20 mm ciré et poli	0,04	0,03	0,05	0,11	0,07	0,02
Tapis liège brut 20 mm	0,04	0,03	0,08	0,18	0,21	0,22
Tapis moquette sur thibaude	0,14	0,32	0,45	0,45	0,40	0,35

5 Sécurité incendie

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, articles R. 121-1 à R. 121-13.
- Code du travail, articles R. 235-4-14 et R. 232-12-5.
- Arrêté du 18 octobre 1977 modifié, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 6 août 1992.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif à l'approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.
- Arrêté du 31 mai 1994, relatif au classement minimal des matériaux de revêtements des escaliers des lieux de travail, *JO* du 3 juin 1994.
- Arrêté du 21 novembre 2002, modifié par l'arrêté du 13 août 2003 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002 et du 5 septembre 2003.
- Arrêté du 21 novembre 2002, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 31 décembre 2002.
- Arrêté du 13 août 2003 modifiant l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, *JO* du 5 septembre 2003.
- NF EN 13501-1 (novembre 2002 – indices de classement : P 92-800-1) : Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 1 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu.
- PR NF EN 13501-3 (juillet 2005 – indices de classement : P 92-800-3PR) : Classement au feu des produits et éléments de bâtiments – Partie 3 : classement utilisant des données d'essais de résistance au feu de composants d'installation de services de ventilation – Conduits et clapets résistants au feu.

– NF EN ISO 9239-1 (mars 2002 – indice de classement : P 92-523) : Essai de réaction au feu des revêtements de sol – Partie 1 : détermination du comportement au feu à l'aide d'une source de chaleur rayonnante.
– ISO 9239-2:2002 (décembre 2002 – indice de classement : P 92-523) : Essai de réaction au feu des revêtements de sol – Partie 2 : détermination de la propagation de la flamme à un niveau de flux énergétique de 25 kW/m².

■ **Comportement au feu des revêtements de sol.** Le comportement au feu des matériaux et des éléments de construction est apprécié suivant un certain nombre de critères dont la définition est fixée par les articles R. 121-1 à R. 121-13 du Code de la construction et de l'habitation. Deux critères essentiels servent de base à l'appréciation du comportement au feu.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 121-2. Le comportement en cas d'incendie est apprécié de deux critères :
– la réaction au feu, c'est-à-dire l'aliment qui peut être apporté au feu et au développement de l'incendie ;
– la résistance au feu, c'est-à-dire le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu malgré l'action d'un incendie.

Par définition, les revêtements de sols n'entrent pas dans la stabilité des éléments de structure. Seule une exigence de réaction au feu leur est imposée.

■ **Réaction au feu.** La notion de réaction au feu correspond à l'aptitude d'un matériau à favoriser ou non le développement d'un incendie. La norme européenne NF EN 13501-1 définit les caractéristiques de réaction au feu des produits de construction ainsi que les normes d'essai correspondantes.
L'arrêté du 21 novembre 2002 transcrit cette norme dans la réglementation française. Cet arrêté distingue deux catégories de produits :
– les produits de construction visés par les euroclasses (essais selon les normes EN) ;
– les produits d'aménagement désignés « matériaux d'aménagement » et qui relèvent toujours des catégories dite M (essais selon les normes de la série NF P 92-xxx).

□ Produits de construction. On entend par produit de construction « tout produit fabriqué en vue d'être incorporé, assemblé, utilisé ou installé de façon durable dans les ouvrages tant de bâtiment que de génie civil ».
Les produits de construction se divisent également en deux familles :
– les produits autres que les revêtements de sol ;
– les revêtements de sol.
Cette distinction vient du fait que les conditions d'emploi et d'essai ainsi que les supports sont différents.
Les euroclasses constituent la nouvelle classification de réaction au feu pour les produits de construction.
Le classement des revêtements de sols en tant que produits de construction est donné dans l'annexe 1 de l'arrêté du 21 novembre 2002, qui définit sept euroclasses en remplacement du classement français M. Il est représenté par des lettres dans un ordre décroissant de qualité : A1fl, A2fl, Bfl, Cfl, Dfl, Efl, Ffl (l'abréviation fl signifie *floor*).
Ainsi la combustibilité est-elle croissante de A à F. Les classes A1fl et A2fl sont attribuées aux produits très peu combustibles ; elles correspondent à la classe M0. Les classes Bfl à Ffl s'appliquent aux produits combustibles, anciennement appelés M1 à M4.
Pour les revêtements de sol, un critère supplémentaire est ajouté afin de prendre en compte la production de fumée. Elle est définie, dans l'ordre décroissant, par les critères s1 à s3 (s signifiant *smoke*). Plus l'indice est élevé, plus la production de fumée est importante.

Tab. V.301.2-4. Correspondance du classement M et des euroclasses pour les revêtements de sol (source : arrêté du 21 novembre 2002, annexe 4).

Euroclasses selon NF EN 13501-1		Exigence
A1fl	–	Incombustible
A2fl	s1	M0
A2fl	s2	M3
Bfl	s1	
Cfl	s2	
Dfl	s1 s2	M4

Certains produits et matériaux, dont le comportement au feu est bien connu et stable, ne sont pas soumis aux essais. Ils bénéficient d'un classement conventionnel *a priori*. Ainsi sont classées A1fl, sans essais, des matériaux tels que l'argile, la perlite, la vermiculite, le béton, le ciment, la chaux, le verre, la céramique, etc. (annexe 3 de l'arrêté du 21 novembre 2002).
Le tableau V.301.2-4 indique la correspondance entre l'ancien classement français M et les euroclasses. Il se lit de droite à gauche, afin d'y trouver la correspondance du classement M avec les euroclasses.
Lorsque plusieurs critères figurent dans une même cellule, ils peuvent être combinés entre eux.
Pour les classements M1 et M2 éventuellement requis pour les sols, l'équivalence avec les euroclasses peut se faire par déduction du classement des produits de construction autres que les sols et en supprimant le critère d : production de gouttelettes enflammées (tab. V.301.2-5).

Tab. V.301.2-5. Correspondance du classement M1 et M2 et des euroclasses pour les produits de construction autres que les sols (source : arrêté du 21 novembre 2002, annexe4).

Classement des produits de construction autres que les sols selon NF EN 13501-1			Exigence
A2	s1	d1	M1
A2	s2 s3	d0 d1	
B	s1 s2 s3	d0 d1	
C	s1 s2 s3	d0 d1	M2

□ Matériaux d'aménagement. Les produits d'aménagement tels que rideaux, voilages, tapisseries, estrades rapportées mobiles relèvent toujours de la catégorie dite M.
Un matériau M0 est réputé incombustible ou difficilement combustible. La combustibilité est ensuite croissante de l'indice M1 à M4 (produit très facilement inflammable).

■ **Dispositions applicables aux revêtements de sols des bâtiments.** La réglementation distingue le traitement des revêtements de sol suivant leur destination et les bâtiments dans lesquels ils sont mis en place.

□ Établissements recevant du public. Pour éviter l'extension rapide d'un incendie avant l'évacuation du public, les revêtements de sol des locaux et dégagements accessibles au public doivent être peu inflammables.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. AM 6. Revêtements de sols
Les revêtements de sols doivent être en matériaux de catégorie M4 et solidement fixés.

REMARQUE *L'exigence de classement M4 concerne l'ensemble constitué par le revêtement de sol et son support.*

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. AM 7. Revêtement des escaliers encloisonnés
Les revêtements des escaliers encloisonnés doivent être en matériau de catégorie :
– M1 pour les parois verticales, les plafonds, les rampants ;
– M3 pour les marches et les paliers de repos.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. AM 8. Produits d'isolation
§ 1. Les produits d'isolation acoustique, thermique ou autre, simples ou composites, dont l'épaisseur d'isolant est supérieure à 5 mm (10 mm en sol), doivent respecter l'une des dispositions suivantes : être classés au moins : [...]
– A2fl – s1 en plancher, au sol ; [...]
– être protégés par un écran thermique disposé sur la ou les faces susceptibles d'être exposées à un feu intérieur au bâtiment. Cet écran doit jouer un rôle protecteur vis-à-vis de l'action du programme thermique normalisé, durant au moins :
– 1/4 d'heure pour les parois verticales et les sols [...]

§ 2. Les produits d'isolation ne répondant pas aux dispositions du § 1 ci-dessus ne peuvent être mis en œuvre qu'après avis favorable de la Commission centrale de sécurité.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. AM 17. Aménagements de planchers légers en superstructure
§ 1. Les aménagements de planchers légers en superstructure pouvant recevoir des personnes, tels que tribunes, tours, stands, podiums, estrades, gradins, praticables, et en général tous les planchers surélevés, aménagés à l'intérieur des bâtiments doivent comporter une ossature en matériaux de catégorie M3 en bon état.[...]

□ Immeuble de grande hauteur (IGH). En aggravation de la réglementation incendie applicable aux établissements recevant du public, les textes réglementaires liés aux immeubles de grande hauteur imposent des dispositions supplémentaires.

Arrêté du 18 octobre 1977 modifié

Art. GH 15. Réaction au feu des matériaux de construction
L'emploi dans la construction de matériaux de la catégorie M5 est interdit. Il en est de même des matériaux des catégories M4 ou M3 lorsqu'ils sont directement en contact avec l'air ou qu'ils sont susceptibles de l'être rapidement en cas d'incendie ; les matériaux de catégorie M3 sont toutefois autorisés pour les blocs-portes, les parquets collés en bois et les revêtements de sol.
Art. GH 16. Limitation du potentiel calorifique de la construction
§ 1. Le potentiel calorifique des matériaux incorporés dans la construction des immeubles doit être inférieur, en moyenne et par compartiment, à 225 MJ (soit 15 kilogrammes de bois) par mètre carré de surface dans œuvre, revêtements de sol collés sur un support de catégorie M0 déduits.
§ 2. Le maître d'œuvre doit en apporter la justification au propriétaire, afin que ce dernier, si la limite fixée ci-dessus n'est pas atteinte, puisse ajouter la différence de potentiel calorifique disponible aux valeurs limites fixées à l'article GH 61 pour les éléments mobiliers.

□ Bâtiments d'habitation. La réglementation applicable aux bâtiments d'habitation conjugue les contraintes des immeubles collectifs, de la deuxième à la quatrième famille, et celles des immeubles de grande hauteur, le cas échéant. Elle s'applique essentiellement aux escaliers et aux circulations communes. Elle distingue les escaliers et les dégagements à l'abri des fumées de ceux situés à l'air libre. Modifié dans ses articles 22 à 32, l'arrêté du 31 janvier 1986 définit les réactions au feu des matériaux à mettre en œuvre pour ces ouvrages.

Tab. V.301.2-6. Réaction au feu des matériaux mis en œuvre dans les cages d'escalier et les circulations d'habitation (source : arrêté du 31 janvier 1986).

Ouvrages concernés	Classement des bâtiments	
	2e famille	3e et 4e familles
Escalier intérieur au bâtiment (marches, volées, paliers)	Libre	M3
Escalier en façade à l'air libre (marches, volées, paliers)	Libre	Libre
Circulation protégée à l'air libre	Non concerné	Libre
Circulation protégée à l'abri des fumées	Non concerné	M3

Les règles particulières concernant les immeubles d'habitation dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à plus de 50 m au-dessus du sol font l'objet de la réglementation applicable aux immeubles de grande hauteur (tab. V.301.2-6).

□ Locaux de travail. La réglementation applicable aux locaux de travail peut évidemment se cumuler avec celle des établissements recevant du public ou, tel que précisé dans le chapitre relatif aux bâtiments d'habitation, à celle des immeubles de grande hauteur.

Code du travail

Art. R. 232-12-5. Tous les escaliers doivent se prolonger jusqu'au niveau d'évacuation sur l'extérieur. Les parois et les marches ne doivent pas comporter de matériaux de revêtements classés, selon leur réaction au feu, dans une catégorie de rang inférieur à celle précisée par arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture.

Arrêté du 31 mai 1994

Art. 1er. Les parois et les marches de tous les escaliers cités à l'article R. 232-12-5 du Code du travail ne doivent pas comporter de revêtement de classement inférieur à M3 au sens de la classification des matériaux de construction définie aux articles R. 121-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation et précisée par les arrêtés du ministre de l'Intérieur pris en application de l'article R. 121-5 dudit code.

Par ailleurs, les immeubles abritant des locaux de travail dont le plancher bas du dernier niveau se situe à plus de 8 m du sol sont tenus de respecter les dispositions suivantes.

Code du travail

Art. R. 235-4-14
[...] L'aménagement intérieur des locaux, notamment les revêtements de murs, des sols et des plafonds, les tentures et les rideaux doivent répondre à des caractéristiques relatives à leur réaction au feu pour éviter un développement rapide d'un incendie et pouvant compromettre l'évacuation.

L'article R. 235-4-15 du Code du travail complète ce dispositif en renvoyant à la classification des matériaux et des éléments de construction en fonction de leur comportement au feu, telle que définie par les articles R. 121-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation, et précisée par les arrêtés pris en application de l'article R. 121-5 du dit code.

6 Thermique

RÉGLEMENTATION

– Règles Th-U : Introduction – Détermination du coefficient moyen de déperdition par transmission à travers les parois déperditives du bâtiment (Ubât) – Fascicules 1 à 5.

– NF P 61-203 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-203) : Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1 – Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottante et sous carrelage – Cahier des clauses techniques.
– NF P 63-203-1-1 (novembre 2004 – indice de classement : P 63-203-1-1) : DTU 51.3 – Travaux de bâtiment – Plancher en bois ou en panneaux à base de bois – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques.
– NF P 63-203-1-2 (novembre 2004– indice de classement : P 63-203-1-2) : DTU 51.3 – Travaux de bâtiment – Plancher en bois ou en panneaux à base de bois – Partie 1-2 : Critères généraux des choix des matériaux (CGM).

DOCUMENTATION

– *Solution technique applicable aux maisons individuelles non climatisées*, CSTB, n° ST2001-001.
– « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie », *Cahier du CSTB*, n° 3231, juin 2000.

■ Réglementation thermique 2000 – Application aux sols. Les règles Th-U indiquent :
– les caractéristiques thermiques utiles des matériaux, des parois vitrées, des parois opaques courantes et des ponts thermiques ;
– les modalités de calcul des coefficients $U_{bât}$ et $U_{bâtréf}$ en fonction de ces caractéristiques.
Elles sont présentées en cinq fascicules qui donnent, par type d'élément de paroi, les caractéristiques thermiques, les valeurs par défaut et les méthodes de calcul de certaines caractéristiques thermiques.
Le pouvoir d'isolation thermique des revêtements de sol seuls est relativement faible. C'est suivant leur mode de mise en œuvre que la notion d'isolation thermique peut intervenir, notamment par l'interposition d'un isolant (thermique ou phonique).

EXEMPLE *La technique de la dalle flottante, performante en termes d'isolation acoustique, l'est également au niveau thermique.*

□ Fascicule *Coefficient $U_{bât}$*. Ce fascicule commun aux quatre autres décrit le contenu des règles Th-U et fixe les modalités de calcul d'$U_{bât}$ et $U_{bâtréf}$. Il rappelle également le niveau réglementaire des composants d'enveloppe.
À ce titre, les caractéristiques thermiques réglementaires minimales pour les planchers sont notées dans le tableau V.301.2-7.

Tab. V.301.2-7. Coefficients surfaciques maximaux admissibles (source : Règles Th-U, fascicule Coefficient Ubât).

Parois	Coefficient U maximal (W/m².K)
Plancher sous combles et rampants des combles aménagés	0,30
Plancher bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif, et toitures-terrasses en béton ou en maçonnerie	0,36
Autres planchers hauts	0,47
Planchers bas donnant sur un vide sanitaire	0,43

Par ailleurs, les planchers bas sur terre-plein doivent être isolés par un isolant dont la résistance thermique est supérieure ou égale à 1,4 m².K/W, quelle que soit sa position (dessus ou dessous le plancher).
En cas d'isolation périphérique en sous-face, les planchers doivent être isolés sur toute leur périphérie sur une largeur d'au moins 1,50 m.

□ Fascicule *Matériaux*. Il présente les valeurs des caractéristiques thermiques utiles à prendre en compte dans les calculs concernant les parties courantes des parois simples. Ce fascicule remplace le chapitre correspondant des anciennes règles Th-K. Il est fondé sur la norme NF EN 12524.
Les valeurs données dans les tableaux de ce fascicule peuvent être remplacées par celles indiquées dans une certification de la performance thermique (si l'organisme certificateur est accrédité par le Cofrac, ce qui est le cas de l'Acermi), ou dans des avis techniques en cours de validité au moment de la mise en œuvre sur le chantier. En revanche, elles ne peuvent pas être remplacées par des valeurs indiquées dans des procès-verbaux d'essais ou de mesures ni dans des normes.
Le marquage CE n'est pas considéré au sens des règles Th-Bât comme une certification sur le plan thermique. Une majoration de 15 % doit être systématiquement appliquée à la conductivité thermique déclarée λ_D et une minoration de 15 % à la résistance thermique R_D.
Les valeurs de conductivité thermique utile données dans le tableau V.301.2-8 sont à utiliser dans le calcul des ouvrages.

Tab. V.301.2-8. Conductivité thermique des principaux types de revêtements de sol (Règles Th-U, fascicule Matériaux).

Matériaux ou application	Conductivité thermique utile (λ) (W/m.K)
Marbre	3,50
Béton plein	2,00
Terre cuite de masse volumique nominale 2 000	0,79
Terre cuite de masse volumique nominale 1 000	0,34
Panneaux contreplaqués de masse volumique nominale 850 à 1 000 kg/m³	0,24
Liège de masse volumique > 250 kg/m³	0,049
Revêtements de sols :	
– Caoutchouc	0,17
– Plastique	0,25
Sous-couche caoutchouc mousse ou plastique cellulaire	0,10
Sous-couche feutre	0,05
Sous-couche laine	0,06
Sous-couche liège	0,05
Plaque de liège	0,065
Tapis, revêtement textile	0,06
Linoléum	0,17

□ Fascicule *Parois opaques*.. Ce fascicule donne les méthodes de calcul des caractéristiques thermiques des composants des parois opaques et des parois en contact avec le sol, un vide sanitaire ou un sous-sol non chauffé.
Les valeurs par défaut sont données pour des éléments de parois manufacturés ainsi que pour les isolants thermiques intégrés courants.

■ Sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottante et sous carrelage. En cas de réalisation d'une chape ou d'une dalle rapportée sur un ouvrage de gros œuvre, il peut être intéressant de mettre en place un isolant thermique ou phonique (article V.301.2/4).
Les matériaux utilisés pour les sous-couches isolantes peuvent être de différente nature :
– laine minérale ;
– plastiques alvéolaires (polystyrène expansé, extrudé, polyuréthane, etc.) ;

- perlite expansée ;
- liège ;
- caoutchouc ;
- etc.

Les performances de ces sous-couches sont caractérisées et codifiées suivant la norme NF P 61-203 ainsi que leur mode de mise en œuvre.

Deux sous-couches isolantes peuvent être superposées, qu'elles soient de même nature ou non. Dans le cas de l'association d'une sous-couche thermique avec une sous-couche acoustique, cette dernière est toujours disposée en dessous.

■ Sous-couches isolantes sous planchers bois. De même que pour les dalles et chapes, la technique du plancher flottant en bois peut être utilisée. Ce type de plancher en panneaux à base de bois constitue un ouvrage plan et continu, librement posé sur une paroi porteuse continue, avec interposition d'une couche intermédiaire de désolidarisation.

Cette couche intermédiaire peut être constituée par un ou plusieurs matériaux associés qui remplissent également, suivant l'utilisation envisagée, des fonctions distinctes ou cumulées d'isolation phonique, thermique et éventuellement de résistance au feu et de rattrapage d'inégalités de la structure porteuse. Leur mise en œuvre respecte les dispositions énoncées dans la norme NF P 63-203-1-1 de novembre 2004.

Afin de s'assurer de la pérennité des performances des produits mis en œuvre, les couches isolantes doivent satisfaire aux propriétés générales énumérées dans la norme NF P 63-203-1-2 et avoir une compressibilité répondant à la classe SC1, conformément à la norme NF P 61-203 (annexe A).

Les matériaux suivants sont susceptibles de convenir à cet usage :

- polyuréthanne de masse volumique égale à 30 kg/m³ ;
- polystyrène expansé de masse volumique minimale égale à 16 kg/m³ ;
- polystyrène extrudé de masse volumique minimale égale à 30 kg/m³ ;
- perlite expansée ;
- liège en aggloméré composé ;
- panneaux de fibres de bois généralement asphaltés ;
- fibres minérales ;
- fibres de verre et bitume ;
- verre cellulaire ;
- mousse de polyéthylène.

■ Conformité à la réglementation – Solutions constructives. Le respect de la réglementation ne passe pas forcément par des calculs complexes : le choix est laissé au maître de l'ouvrage de faire réaliser ces calculs, ou plus simplement d'appliquer une solution technique approuvée par le ministère chargé de la construction.

Le CSTB a élaboré une solution technique relative aux maisons individuelles non climatisées, permettant de respecter la réglementation thermique 2000. Elle a été agréée par arrêté en date du 1er juin 2001 sous le numéro ST 2001-001.

De plus, on peut se référer également au *Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie* édité par le CSTB.

V.302 CLASSEMENT UPEC DES SOLS

V.302.1 Principe

DOCUMENTATION

– Revêtements de sol. Notice sur le classement UPEC et classement UPEC des locaux, Groupe spécialisé n° 12 – Revêtements de sol et produits connexes, *Cahier du CSTB*, n° 3509, novembre 2004.

REMARQUE *Produits non traditionnels, les revêtements de sol relèvent de l'avis technique ou de l'agrément européen du groupe spécialisé GS n° 12.*

Créé par le CSTB pour les revêtements de sol plastiques dans les années cinquante, le classement UPEC a été étendu à la plupart des produits, à savoir : aux textiles, en 1960, aux carreaux céramiques dans les années quatre-vingt puis aux parquets, aux stratifiés et aux résines, au début des années quatre-vingt-dix.
L'intérêt du classement UPEC est de lier l'usage aux performances requises pour l'ensemble des matériaux, sans différenciation entre eux. Ce classement peut aujourd'hui être délivré selon trois voies :
- la certification NF-UPEC, qui concerne les produits dont le référentiel technique s'appuie sur des normes européennes et dont la mise en œuvre est clairement définie dans les normes-DTU correspondantes ;
- l'homologation ITR-UPEC, qui intéresse les moquettes en lés touffetées et tissées destinées au bâtiment, et dont les collections plus assujetties aux modes sont amenées à évoluer plus rapidement ;
- l'avis technique : jusqu'à l'aboutissement des normes européennes en cours d'élaboration, cette procédure vise les matériaux requérant un domaine d'emploi spécifique ou des champs non couverts par les normes. Lorsqu'ils sont formulés favorablement, ces avis sont assortis du classement UPEC du revêtement.

EXEMPLES

- Les revêtements de sol tels que les carreaux céramiques, textiles aiguilletés, moquettes en dalles, moquettes floquées en lés et les résilients plastiques à base de PVC sont gérés par la certification NF-UPEC.
- Les revêtements de sols coulés à base de résines synthétiques, les dalles de pierres reconstituées à liant résine, les dalles à base de linoléum ou de caoutchouc, les revêtements de sols stratifiés font l'objet d'avis techniques.

REMARQUE *Le classement UPEC des parquets conformes aux normes françaises est attribué conventionnellement, c'est-à-dire sans passer par une procédure d'essais ou d'avis technique.*

V.302.2 Classement « d'usage »

■ **Durabilité et usage.** Le classement UPEC s'intéresse à l'usage en caractérisant les performances d'un revêtement de sol en fonction d'un local considéré. Ce classement de locaux et de revêtements de sol est en fait un classement de durabilité en fonction de l'usage, ou « classement d'usage ». Il caractérise à la fois les exigences relatives à un ouvrage de revêtement de sol et les performances des matériaux qui en permettent la réalisation. Ce classement est applicable à l'ensemble des revêtements de sol intérieurs essentiellement destinés à la circulation et au séjour des personnes dans certaines catégories de bâtiments. Il ne s'applique pas aux locaux où prédominent d'autres préoccupations que la durabilité, tels les sols sportifs, ou bien des facteurs de destruction autres que ceux résultant du trafic pédestre et des activités humaines usuelles. Il ne s'applique pas aux locaux industriels, qui relèvent du classement I/MC.

REMARQUE *Par le parallélisme des formes, le classement I/MC propre aux revêtements industriels correspond au classement UPEC des locaux mentionnés ci-après. C'est un classement de durabilité. Il s'applique aux revêtements de sol industriels (I) destinés à être utilisés dans les locaux à usage industriel, caractérisés par la prédominance de sollicitations mécaniques (M) et chimiques (C) que l'on est susceptible d'y rencontrer, tels que les ateliers de construction et de mécanique automobile, les hangars aéronautiques, les entrepôts, etc.*

L'objectif du classement UPEC est d'obtenir, moyennant un entretien normal courant, que les revêtements se conservent de manière satisfaisante, c'est-à-dire :
- sans détérioration notable et avec un changement progressif et limité de l'aspect initial sous l'effet d'un usage normal, lié à la destination des locaux ;
- avec une présomption de durabilité de l'ordre d'une dizaine d'années.

■ **Critères de classement.** Les locaux et les revêtements de sol sont caractérisés par l'association de quatre lettres : U, P, E, C, auxquelles sont affectés des indices. Ces derniers indiquent, par ordre croissant :
- soit le niveau d'exigence auquel doit satisfaire l'ouvrage concerné par le classement ;
- soit le niveau de performance du revêtement de sol mis en œuvre.
Ainsi le revêtement de sol mis en œuvre doit-il toujours posséder un indice *a minima* égal à celui du local.
Les lettres UPEC désignent :
U : usure à la marche ;
P : poinçonnement ;
E : comportement à l'eau ;
C : comportement aux agents chimiques et d'entretien courants.

□ Résistance à l'usure U. Elle caractérise tout ce qui relève du trafic, changement d'aspect, tassement, rayure, abrasion, etc.
La résistance à l'usure est associée aux indices 2, 2s, 3, 3s et 4 (s signifiant supérieur). Les classements U2 et U2s correspondent en général à des usages privatifs ; les classements U3, U3s et U4 correspondent à des usages collectifs, privés ou publics.

REMARQUE *L'indice 1 n'est pas utilisé dans les tableaux de classement parce qu'il correspond à un usage très modéré (exemple : chambre d'amis) qui ne peut pas être pris en compte dans la pratique courante du bâtiment.*

□ Résistance au poinçonnement P. Elle concerne le poinçonnement statique ou dynamique, qui peut être représenté par l'impact du pied d'un meuble, la chute d'un objet, le roulage ou le ripage.
La résistance au poinçonnement s'échelonne de l'indice 2 à 4s. Le classement P2 correspond aux locaux dans lesquels sont prévus un mobilier fixe ou des meubles sur roulettes légères.

Le classement P3 correspond à des locaux dans lesquels, outre le mobilier tel que les sièges à roulettes, circulent de façon courante des chariots déplacés à la main.
Les classements P4 et P4s sont attribués aux locaux où circulent de plus, de façon usuelle, des engins de nettoyage ou de manutention de charges lourdes, ou soumis à des chocs sévères.
Les limites de charges localisées et de pression de contact induites sont indiquées dans le tableau V.302.2-1.

Tab. V.302.2-1. Actions caractéristiques des charges statiques (source : Cahiers du CSTB, n° 3509).

Charge concentrée maximale par appui (kg)	P2	P3	P4	P4s
	100	200	500	1 000
Contrainte maximale induite sur le revêtement (kg/cm²)	20	30	40	50

REMARQUES

1. L'indice 1 n'est pas utilisé dans les tableaux de classement pour la même raison que celle indiquée ci-avant pour la lettre U.
2. Un revêtement n'est classé P que si l'enduit de lissage associé est également classé P.

□ Résistance à l'eau E. Elle caractérise la fréquence d'eau ou d'humidité sur le sol. Elle intègre trois niveaux de comportement, notés de E1 à E3, résultant de l'entretien occasionnel ou de l'activité dans le local.

EXEMPLES

1. Les locaux où sont admis des nettoyages occasionnels par voie humide sont classés E1.
2. Les locaux dans lesquels la présence d'eau est fréquente mais non systématique sont classées E2. C'est le cas des pièces humides par destination : cuisines, locaux sanitaires.

REMARQUES

1. En cuisine collective, les deux facteurs entretien et activité sont cumulés en permanence.
2. Seraient classés E0 les locaux où la présence d'eau est exclue, où entretien et nettoyage ne se font qu'à sec.
3. Les locaux classés E3 nécessitent de prévoir des dispositions appropriées afin de se prémunir contre les risques de chute par glissade.
4. La présence de systèmes d'évacuation (siphons, caniveaux, etc.) entraîne automatiquement un classement du local en E3.

□ Résistance aux agents chimiques C. La lettre C caractérise l'emploi de substances dont l'action physico-chimiques peut avoir une incidence sur la durabilité du revêtement, provoquant par exemple des taches indélébiles.
Associée aux indices 0, 1 ou 2, la lettre C se réfère aux taches et aux altérations provoquées par les produits courants (alimentaires, d'entretien ménager ou pharmaceutiques).
L'indice 3 est attribué aux locaux où des produits chimiques particuliers sont couramment utilisés. De ce fait, pour un local classé C3, il faut s'assurer que le revêtement résistera à l'agent particulier par une étude spécifique.

EXEMPLES

1. Local classé CO : les produits en sont normalement absents, cependant le risque de tache n'y est jamais nul ; par exemple un hall d'entrée d'immeuble.
2. Local classé C1 : le contact d'agents chimiques avec le sol y est accidentel ; par exemple une salle de restaurant.
3. Local classé C2 : les produits y sont couramment manipulés ; dans une cuisine par exemple.

□ Classement UPEC.A. Les revêtements de sols plastiques présentant une isolation acoustique intrinsèque au bruit de choc peuvent également faire l'objet d'une certification de la caractéristique « efficacité acoustique au bruit de chocs », à titre additionnel à la marque NF-UPEC complétée dans ce cas par la lettre A et désignée sous la forme simplifiée NF-UPEC.A.

■ **Classement des locaux en France.** En France, l'ensemble des locaux a donné lieu à un classement UPEC. Ce classement, qui renvoie à l'usage qui est fait ou attendu des locaux en question, permet de définir les exigences relatives à un ouvrage de revêtement de sol. Il a été établi en tenant compte des conditions courantes d'utilisation et d'entretien des locaux mais également de l'attente d'une durabilité acceptable des revêtements de sol.
Ce classement est présenté sous la forme de huit tableaux, regroupant les principaux locaux des bâtiments appartenant aux catégories suivantes :
- bâtiments d'habitation ;
- bâtiments civils ou administratifs, publics ou privés ;
- gares et aéroports ;
- bâtiments commerciaux ;
- bâtiments de l'industrie hôtelière et des activités analogues (salles de spectacles, villages de vacances) ;
- établissements d'enseignement ;
- bâtiments hospitaliers ;
- maisons d'accueil pour personnes âgées et établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.

Le détail du contenu de chacune de ces catégories est récapitulé dans le tableau V.302.2-2 à tab. V.302.2-9.

Tab. V.302.2-2. Classement UPEC des bâtiments d'habitation (maisons individuelles et logements) (source : Cahiers du CSTB, n° 3509, novembre 2004).

Classement	Repère	Locaux
Pièces principales (pièces sèches et circulations)		
	L1	Si aucun dispositif permanent de protection contre les apports abrasifs ne peut y être prévu, les locaux avec accès direct de l'extérieur sont au minimum classés U3.
Classé P3	L2	Si une chaise à roulettes est utilisée dans le local, sans protection particulière du revêtement, le local est au moins P3.
U2s P2 E1 C0	L4	- Entrée sans accès direct sur l'extérieur
	L3	- Entrée avec accès direct sur l'extérieur (cf. L1)
	L5	- Toute pièce avec accès sur l'extérieur (cf. L1 et L2)
	L6	- Séjour, pièce ouvrant sur séjour par une baie libre (cf. L2)
	L8	- Pièce à niveau principal sans accès sur l'extérieur (cf. L2)
	L10	- Dégagement, circulation intérieure au logement
	L11	- Escalier
U2 P2 E1 C0	L9	- Chambre sans accès sur l'extérieur (cf. L2)
Cf. tableau V.302.2-3	L7	- Pièce à usage professionnel
Pièces de services (pièces humides ou pièces d'eau)		
U2s P3 E2 C2	L12	- Cuisine, buanderie, coin cuisine attenant à un séjour (1)
U2s P2 E2 C1	L13	- Salle d'eau ou de bains, douche, W.-C.
U3 P3 E3 C2	L14	- Balcon, loggia, terrasse

Classement	Repère	Locaux
U3s P3 E3 C2	L15	– Terrasse privative à rez-de-jardin
Parties communes		
U3s P3 E1 C0	L16	– Hall d'entrée de moins de 25 logements hors zone d'accès à l'extérieur
U4 P3 E2 C1	L17	– Zone d'entrée, accès sur extérieur de L16
	L18	– Hall d'entrée desservant au moins 25 logements, y compris zone d'accès sur extérieur
	L19	– Coursives fermées entre immeubles
U3 P2 E1 C0	L20	– Couloirs, escaliers et paliers d'étages (ou ascenseur) de moins de 25 logements
U3s P2 E1 C0	L21	– Couloirs, escaliers et paliers d'étages (ou ascenseur) pour au moins 25 logements
Locaux de services et annexes		
U4 P4 E3 C2	L22	– Local de réception vide-ordures, poubelles
		– Local pour vélo, deux-roues, poussettes
Zones extérieures		
U4 P3 E3 C1	L23	– Seuil d'entrée
U4 P3 E3 C2	L24	– Coursive ouverte, terrasse, escalier
(1) Compte tenu de l'expérience acquise, il est avéré qu'un carreau U3 est nécessaire.		

Tab. V.302.2-3. Classement UPEC des bâtiments civils et administratifs, publics et privés (source : Cahiers du CSTB, n° 3509, novembre 2004).

Classement	Repère	Locaux
	B1	Si une chaise à roulettes est utilisée dans le local, sans protection particulière du revêtement, le local est au moins P3.
Locaux d'activités		
U3 P3 E1 C0	B2	– Plateau recouvert avant cloisonnement, bureau paysager non cloisonné, bureau collectif
U2s P3 E1 C0	B3	– Bureau individuel (1)
U3 P2 E1 C0	B4	– Salle de conférence, salle de réunion
	B5	– Bibliothèque (salle de lecture)
	B10	– Lieu de culte, hors zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale
U3s P3 E1 C1	B6	– Salle publique de réunion (ex : salle du conseil) La tenue à la cigarette est une donnée essentielle de ces locaux (2)
U3s P3 E2 C1	B7	– Salle publique de réunion avec accès sur l'extérieur
	B8	– Foyer de jeunes, salle polyvalente (exemple : salle des fêtes d'une mairie) La tenue à la cigarette est une donnée essentielle de ces locaux
U3s P3 E1 C0	B9	– Musée, salle d'exposition hors hall de réception du public
U3 P2 E1 C0	B10	– Lieu de culte ; hors zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale
Hall de réception du public et zones de distribution		
U3s P3 E2 C1	B11	– Zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale des lieux de culte
	B13	– Hall de réception du public avec trafic modéré et paliers d'ascenseur au rez-de-chaussée (2)
U4 P3 E2 C1	B12	– Hall de réception du public avec trafic important, y compris paliers d'ascenseur au rez-de-chaussée et zone d'accès direct de l'extérieur
U3s P3 E1 C0	B14	– Couloirs, dégagements, circulations (sauf circulation dans une zone de locaux techniques)
	B15	– Escaliers, y compris paliers
Locaux annexes et petits locaux techniques, y compris zones de distribution		
U3 P3 E1 C0	B16	– Archives, locaux de classement sans trafic d'engins lourds tels que transpalettes
	B19	– Locaux d'informatique
U3 P2 E2 C1	B17	– Sanitaires
U3 P3 E2 C3	B18	– Reprographie sans trafic d'engins lourds tels que transpalettes
Restaurant d'entreprise		
U3s P3 E1 C1	B20	– Cafétéria, salle à manger, sauf la zone du comptoir de distribution
U4 P3 E2 C2	B21	– Comptoir de distribution
	B23	– Local de réchauffage des plats sans zone de lavage
U4 P4s E3 C2	B22	– Cuisine collective et annexes
U4 P4 E3 C2	B24	– Local de réchauffage des plats avec zone de lavage (3)
(1) Compte tenu de l'expérience acquise, il est avéré qu'en céramique un carreau U3 est nécessaire. *(2) Selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U3 convient.* *(3) Lorsqu'ils sont traités avec des carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P4+.*		

Tab. V.302.2-4. Classement UPEC des gares et aéroports (source : Cahiers du CSTB, n° 3509, novembre 2004).

Classement	Repère	Locaux
Aéroports		
U4 P4 E2 C2	T1	– Hall public et zone de livraison des bagages (1)
U4 P3 E2 C2	T2	– Zone réservée (zone d'embarquement, de transit) (2)
Gares-stations		
U4 P4 E3 C2	T3	– Hall d'accueil de la gare, vente de billets debout, galerie publique de circulation, dégagements, couloirs de circulation et paliers d'ascenseurs, hors accès aux quais (1)
U4 P4 E2 C2	T4	– Accueil consigne bagages (côté voyageurs)
U4 P3 E2 C2	T5	– Salle d'attente
Locaux communs		
U4 P3 E3 C2	T6	– Sanitaires publics
U et P identiques au classement du local desservi plus élevé avec E2 C2 au plus	T7	– Escaliers
U3s P3 E1 C0	T8	– Agence commerciale (3)
	T9	– Salon d'embarquement, salle d'attente type lounge
Cf. tableau V.302.2-5	T10	– Espaces commerciaux autres
Cf. tableau V.302.2-3	T11	– Locaux de service
(1) Lorsqu'ils sont traités avec des carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P4+. *(2) Ce local devient U4 P4 s'il l'utilisation de transpalettes est prévue.* *(3) Selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U3 convient.*		

Tab. V.302.2-5. Classement UPEC des bâtiments commerciaux (source : Cahiers du CSTB, n° 3509, novembre 2004).

Classement	Repère	Locaux
Locaux d'activités et de circulation		
U3s P3 E1 C0	M1	– Petits commerces en rez-de-chaussée, sauf M3 à M8
U3 P3 E1 C0	M2	– Petit commerce en étage ou situation analogue (exemple : accès par une galerie marchande abritée des intempéries) sauf M3 à M8
U3s P3 E2 C3	M3	– Salon de coiffure
U4 P3 E2 C2	M4	– Commerces d'alimentation spécialisés (zones publiques), y compris boulangerie, pharmacie et épicerie (1)
	M5	– Café, bar-tabac La tenue à la cigarette est une donnée essentielle de ces locaux
U4 P3 E2 C0	M6	– Tabac, journaux
Cf. M13 à M14	M7	– Gros électroménager
U4 P3 E2 C2	M8	– Commerces d'alimentation générale (zones publiques), y compris superette sans approvisionnement par transpalettes (< 300 m²) (2)
Grands magasins (magasins à rayons multiples) sauf : – magasin dit « de grande surface » (cf. M13 à M17) – restauration, cafétéria (cf. § II) – rayon d'alimentation générale (cf. M8) – zone de stockage, réserves		
U4 P3 E2 C0	M9	– Zone d'accès et de circulation à rez-de-chaussée ou rez-de-terrasse
U3s P3 E1 C0	M10	– Rayons au rez-de-chaussée – Escaliers et paliers
	M11	– Circulation en étage
U3 P3 E1 C0	M12	– Rayons en étage ou situation analogue (exemple : accès par une galerie marchande abritée des intempéries)
Magasin dit « de grande surface »		
U4 P4s E3 C2	M13	– Hypermarché (> 1 500 m²), supermarchés et magasins analogues
Grandes surfaces spécialisées : textiles, beauté, culture, sport, loisirs, domestiques et électrodomestique		
U3s P3 E2 C0	M14	– Avec accès direct depuis l'extérieur
U3s P3 E1 C0	M15	– Sans accès direct depuis l'extérieur (accès par une galerie marchande abritée des intempéries)
U4 P4 E3 C2	M16	– Animalerie
U4 P4s E3 C2	M17	– Jardinerie
Mail ou galerie marchande d'un centre commercial		
U4 P4 E2 C2	M18	– Mail ou galerie marchande d'un centre commercial
Bâtiments commerciaux : Restauration		
U3s P3 E1 C1	M19	– Salle de restauration d'un « grand magasin », hors comptoir de distribution.
U4 P3 E2 C2	M20	– Cafétéria d'une « grande surface » (ou d'autoroute), y compris comptoir de distribution de salle de restauration.
Hall d'exposition de véhicules légers		
U3s P3 E2 C1	M21	– Automobiles hors comptoirs de distribution de pièces détachées.
U4 P4 E3 C2	M22	– Motocyclettes
U4 P3 E2 C1	M23	– Comptoir de distribution de pièces détachées
Locaux techniques		
U4 P4s E3 C2	M24	– Cuisine collective et annexes
U4 P4 E2 C2	M25	– Local de réchauffage des plats sans zone de lavage
U4 P4 E3 C2	M26	– Local de réchauffage des plats avec zone de lavage (2

(1) Devient U4 P4 E2 C2 en cas d'utilisation de transpalettes manuelles.
(2) Lorsqu'ils sont traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P4+.

Tab. V.302.2-6. Classement UPEC – Hôtellerie – Vacances : locaux de l'industrie hôtelière et des activités analogues (source : Cahiers du CSTB, n° 3509, novembre 2004).

Classement	Repère	Locaux
Hôtels, résidences hôtelières, restaurant, etc.		
U4 P3 E2 C1	V1	– Zone d'accès direct de hall d'entrée (y compris sas d'entrée)
U3s P3 E1 C0	V2	– Hall d'entrée, y compris réception
U3 P2 E1 C0	V3	– Escalier, y compris paliers et paliers d'ascenseur
	V4	– Circulation
	V5	– Salon, salle d'attente, de TV, de réunions
U3s P2 E1 C1	V6	– Grand salon pour réception, conférences ou congrès (1)
	V7	– Bar et salle de restaurant (1)
U3s P3 E2 C1	V8	– Zone de distribution en libre-service de la salle de restaurant, zone de sortie de cuisine
U2s P2 E1 C0	V9	– Chambre, suite (2)
U2S P2 E2 C1	V10	– Sanitaires des chambres
U3 P2 E3 C2	V11	– Sanitaires collectifs (à usage privatif)
U4 P3 E2 C2	V12	– Restauration rapide, cafétéria, self-service y compris comptoir de distribution
U4 P3 E3 C2	V13	– Office et annexes pour préparation de petits déjeuners ou réchauffage des plats seulement
U4 P4s E3 C2	V14	– Cuisine collective et annexes
Zones extérieures		
U3 P3 E3 C2	V15	– Terrasse ou balcon attenant à la chambre
U4 P3 E3 C2	V16	– Terrasse à usage collectif à rez-de-jardin, escaliers
Centres de vacances		
Parties communes		
U4 P3 E2 C1	V17	– Hall d'entrée y compris zone de réception.
U4 P3 E2 C1	V18	– Salle commune
U3s P2 E2 C0	V19 V20	– Escalier, y compris paliers et paliers – Circulation
U4 P3 E3 C2	V21	– Saitaires collectifs et laveries
Immeubles		
Cf. tableau V.302.2-2	V22	– Locaux à usage privatif
Villages – Résidences multipropriétés		
Cf. tableau V.302.2-2	V23	– Locaux à usage privatif
Loisirs spectacles (théâtre, cinéma)		
Loisirs spectacles (théâtre, cinéma)		
U4 P3 E2 C1	V24	– Zone d'accès sur extérieur, Hall (théâtre, cinéma) y compris la zone des guichets

Classement	Repère	Locaux
U3 P2 E1 C0	V25	- Accès aux salles, y compris escaliers et salles
U3s P3 E1 C0	V26	- Foyer
U2s P2 E1 C0	V27	- Loges
U4 P3 E2 C1	V28	- Grande salle de spectacle type « Zénith » y compris la zone d'accès et guichets
Discothèque		
U3s P2 E1 C1	V29	- Salle hors piste de danse
Locaux annexes		
U3 P2 E2 C1	V30	- Sanitaires accessibles au public
(1) Selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U3 convient. *(2) Selon l'expérience acquise, un revêtement textile U2s est nécessaire.*		

Tab. V.302.2-7. Classement UPEC des établissements d'enseignement (source : Cahiers du CSTB, n° 3509, novembre 2004).

Classement	Repère	Locaux
Services généraux - Locaux communs		
U4 P3 E2 C1	S1 S2	- Hall d'entrée, aire d'accueil et de détente - Escaliers et paliers
U4 P3 E2 C0	S3	- Circulation, dégagement à rez-de-chaussée
U3s P3 E1 C0	S4	- Circulations, dégagements en étage (1)
U4 P4 E3 C2	S5	- Local ouvert : rassemblement, abri et détente (préau)
Cf. tableau V.302.2-3	S6	- Bureaux, salle de réunion (salle des professeurs)
U3 P2 E2 C2	S7	- Infirmerie
U3 P2 E2 C0	S8	- Locaux médicaux : mensuration, déshabillage, etc.
Petite enfance - Crèche		
U3 P3 E2 C1	S9	- Salle d'activités
U3 P3 E1 C0	S10	- Dortoirs, salle de repos
U3 P2 E2 C2	S11	- Sanitaires - Apprentissage de la propreté
Écoles maternelles		
U4 P3 E2 C0	S12	- Salle de classe, salle de repos et d'exercice ouvrant sur l'extérieur
U3 P3 E2 C0	S13	- Salle de classe n'ouvrant pas sur l'extérieur
U3 P2 E2 C0	S14	- Circulations, dégagements en étage
U3s P3 E1 C0	S15	- Salle de repos et d'exercice n'ouvrant pas sur l'extérieur (20)
U3 P2 E2 C2	S16 S17	- Sanitaires collectifs - Vestiaires, atelier (« laboratoire »)
Écoles primaires, collèges et lycées, enseignement supérieur		
U4 P3 E2 C0	S18	- Salle de classe ouvrant sur l'extérieur
U4 P3 E2 C2	S19	- salle commune polyvalente, salle de jeux, ouvrant sur l'extérieur
U3s P3 E1 C0	S20	- Salle de classe n'ouvrant pas sur l'extérieur (1)
U3s P3 E2 C0	S21	- Salle commune polyvalente, salle de jeux, n'ouvrant pas sur l'extérieur (1)
U3s P3 E1 C0	S22	- Salle d'enseignement dirigé, salle d'étude (1)
U3s P3 E1 C0	S23	- Salle de documentation, bibliothèque
U3s P3 E1 C0	S24	- Salle de musique
U3s P3 E1 C0	S25	- Salle d'informatique
U3s P3 E2 C1	S26	- Salle de travaux pratiques d'enseignement général (hors chimie et biologie)
U3s P3 E3 C3	S27	- Salle de travaux pratiques : chimie et biologie
U3s P3 E3 C3	S28	- Salle de préparation et laboratoire de chimie
U4 P4 E3 C2	S29	- Laboratoire de mécanique et activités analogues (3)
Cf. locaux de l'activité enseignée	S30	- Salles d'enseignement spécialisé
U3s P3 E1 C0	S31	- Amphithéâtre n'ouvrant pas sur l'extérieur (1)
U4 P3 E2 C0	S32	- Amphithéâtre ouvrant sur l'extérieur
U3 P2 E2 C2	S33	- Sanitaires n'ouvrant pas sur l'extérieur
U4 P4 E3 C2	S34	- Sanitaires ouvrant sur l'extérieur
Hébergement, y compris les résidences d'étudiants		
U4 P3 E2 C0	S35	- Circulations, dégagements à rez-de-chaussée
U3s P3 E2 C0	S36	- Circulations, dégagements en étage
U4 P3 E2 C0	S37	- Escaliers et paliers
U3 P3 E1 C0	S38	- Chambre d'internat - chambre d'étudiant
U2s P2 E2 C1	S39	- Salle de bains privative
U3 P2 E3 C2	S40	- Sanitaires collectifs, douches comprises
U3 P2 E2 C2	S41	- Vestiaires, sanitaires collectifs, douches exclues
U4 P3 E2 C2	S42	- Cantine, restaurant universitaire, cafétéria y compris comptoir de distribution
U4 P4s E3 C2	S43	- Cuisine centrale, locaux annexes
U4 P3 E2 C2	S44	- Local de réchauffage des plats sans zone de lavage
U4 p4 E3 C2	S45	- Local de réchauffage des plats sans zone de lavage (3)
(1) Selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U3 convient. *(2) Lorsqu'ils sont traités avec des carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P4+.* *(3) Lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P4+.*		

Tab. V.302.2-8. Classement UPEC des bâtiments hospitaliers et assimilés (source : Cahiers du CSTB, n° 3509, novembre 2004).

Classement	Repère	Locaux
II Bâtiments hospitaliers et assimilés		
U4 P3 E2 C2	H1	- Circulations (hors urgence)
II Hébergement et services d'étage		
Chambres		
U3 P3 E2 C2	H2	- Chambre de type courant ou de soins intensifs
Locaux d'hygiène corporelle		
U3 P3 E3 C2	H3 H4	- Salle d'eau attenante à la chambre - Sanitaires collectifs : salle de bains, W.-C., douches
Locaux communs de service		
U3 P3 E2 C1	H5 H6 H7 H12	- Salle de séjour des malades - Salle de détente du personnel - Locaux de service dits « secs » (réserve de linge et de matériel propres) - Bureaux personnel soignant

Classement	Repère	Locaux
U3 P3 E3 C3	H8	– Locaux de service dits « humides » (dépôt de linge et de matériel sales)
U3s P3 E2 C2	H9	– Office d'étage
U3 P3 E2 C2	H10	– Local de ménage
U4 P3 E3 C2	H11 H13	– Office central – Vestiaires du personnel, sanitaires
Locaux de soins		
U3s P3 E3 C3	H14	– Poste de soins
U3 P3 E2 C2	H15	– Nursery
III Activité de soins		
Urgences		
U4 P4 E3 C2	H16	Accueil, salle d'attente, circulations (1)
U4 P3 E3 C3	H17	Salle d'examen et de soins
Bloc opératoire ou obstétrical		
U4 P3 E2 C2	H18	Zone de transfert, poste de surveillance
U4 P3 E3 C3	H19	Salle d'opération
U4 P3 E3 C3	H20	Zone de lavage des mains
U4 P3 E3 C3	H21	Zone de lavage des instruments
U4 P3 E2 C2	H22	Salle de réveil
U4 P3 E2 C2	H23	Salle de séjour néo-natale
Salle de réanimation		
U4 P3 E2 C2	H24	Poste de surveillance
U4 P3 E2 C2	H25	Box de réanimation
Hémodialyse		
U4 P3 E2 C3	H26	Salle d'hémodialyse
Hôpital de jour – Consultation		
U4 P3 E2 C2	H27	Salle d'attente et circulations
U3 P3 E2 C2	H28	Salle d'examen et de consultation
U4 P3 E3 C3	H29	Salle de transfusion
IV Plateau médico-technique		
Radiothérapie – médecine nucléaire		
U3 P3 E3 C3	H30	Salle de traitement par radiothérapie ou radio-isotopes (salle d'injection)
U3 P3 E3 C3	H31	Laboratoire de préparation
Imagerie médicale		
U4 P3 E2 C2	H32	Salle d'examen non interventionnel
U3 P3 E2 C2	H33	Salle d'examen et de consultation
U4 P3 E2 C2	H34	IRM, scanner
U3 P3 E3 C3	H35	Stockage des produits
U3 P3 E3 C3	H36	Locaux de développement des images (chambre noire)
Stérilisation		
U4 P3 E3 C3	H37	Locaux de désinfection
U4 P3 E3 C3	H38	Zone de lavage, décontamination
U4 P3 E2 C2	H39	Conditionnement du matériel et dépôt central de matériel propre conditionné
Laboratoires		
U4 P3 E3 C3	H40	Laboratoire standard
U4 P3 E3 C3	H41	Laboratoire type salle blanche (au sens P2, P3 selon norme)
U3 P3 E2 C2	H42	Local de centrifugation
U4 P3 E2 C2	H43	Stockage froid annexe
Pharmacie		
U4 $P4_S$ E3 C2	H44	Pharmacie centrale
U3 P3 E2 C2	H45	Pharmacie d'unité de soins
Réadaptation fonctionnelle		
U3 P3 E2 C1	H46	Salles d'ergothérapie
U3 P3 E2 C1	H47	Salles de kinésithérapie Compte tenu des exigences de souplesse, il convient de prévoir des dispositions adaptées pour le déplacement et le stationnement des matériels de travail
U4 P3 E3 C2	H48	Salle d'hydrothérapie (baignoires, douches à jets)
Service mortuaire		
U3 P3 E3 C3	H49	Salle d'autopsie
U3 P3 E3 C2	H50	Salle de préparation et salle de conservation des corps
U3 P3 E2 C1	H51	Présentation des corps
Administration – Services généraux et logistiques		
Cf. tableau V.302.2-3	H52	Locaux administratifs
U4 P3 E3 C2	H53	Restaurant du personnel, cafétéria, y compris comptoir de distribution
U4 $P4_S$ E3 C2	H54	Cuisine centrale, locaux annexes
U4 $P4_S$ E3 C2	H55	Blanchisserie centrale
U4 P3 E2 C1	H56	Lingerie, réserve centrale de linge propre
U4 $P4_S$ E3 C2	H57	Magasin central
Sol industriel	H58	Déchetterie
V Cabinets spécialisés		
Cf. H30 à H36	H59	Radiologie
Cf. H47	H60	Kinésithérapie
U4P3EC2	H61	Dentiste
(1) Lorsqu'ils sont traités ave des carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P4+.		

Tab. V.302.2-9. Classement UPEC des maisons d'accueil pour personnes âgées et établissements d'hébergement pour personnes dépendantes (source : Cahiers du CSTB, n° 3509, novembre 2004).

Classement	Repère	Locaux
Hébergement et services d'étage		
Chambres		
U3 P2 E2 C2	R1	– Chambre
Locaux d'hygiène corporelle		
U3 P3 E3 C2	R2 R3	– Salle d'eau attenante à la chambre – Sanitaires collectifs : salle de bains, W.-C., douches
Locaux communs		
U4 P3 E2 C2	R4	– Salle à manger des résidents, salle d'animations
U3 P3 E1 C1	R5	– Salle à manger visiteurs
U3 P3 E2 C2	R6	– Salle à manger du personnel
U4 P3 E3 C2	R7	– Vestiaires du personnel, sanitaires
U3s P3 E2 C3	R8	– Salon de coiffure
Locaux de consultations et de soins		
U3s P3 E3 C3	R9	– Infirmerie
U3 P3 E2 C2	R10	– Salle de consultation
U3 P3 E2 C1	R11	– Salle de kinésithérapie, ergothérapie et de rééducation fonctionnelle
U4 P3 E3 C2	R12	– Salle de balnéothérapie
Locaux de service d'étage		
U3 P3 E2 C1	R13	– Locaux de service dits « secs » (réserve de linge et de matériel médical propres
U3 P3 E3 C3	R14	– Locaux de service dits « humides » (dépôt de linge et de matériel médical sales)
U3 P3 E2 C2	R15	– Local de ménage

Classement	Repère	Locaux
U3s P3 E3 C2	R16	- Office
U4 P3 E3 C3	R17	- Locaux d'analyses
Cf. tableau V.302.2-3	R18	- Locaux administratifs
Locaux techniques		
U4 P3 E3 C2	R19	- Stockage de produits (produits de soins, couches,...) et de matériel hôtelier

Classement	Repère	Locaux
U4 P3 E2 C1	R20	- Lingerie, réserve de linge propre
U4 P3 E3 C2	R21	- Buanderie et dépôt de linge sale
U4 P4s E3 C2	R22	- Cuisine centrale et locaux annexes
U4 P4 E3 C2	R23	- Locaux poubelles (déchets propres, contaminés et déchets de cuisine)
Sol industriel	R24	- Atelier de maintenance
U4 P3 E2 C2	R25	- Circulations

V.310 PLANCHERS CHAUFFANTS

Il existe deux types de planchers chauffants :
– le plancher chauffant relié à un système de chauffage centralisé véhiculant un fluide caloporteur, système qui peut être réversible ;
– le plancher chauffant électrique fonctionnant avec un câble électrique qui se comporte comme une résistance placée sous le plancher.

V.310.1 Système de chauffage par le sol à eau chaude

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– NF A 35-027 (novembre 2009 – indice de classement : A 35-027) : Produits en acier pour béton armé – Armatures.
– NF P 11-213 (mars 2005 – indice de classement : P 11-213) : DTU 13.3 – Dallages – Conception, calcul et exécution – Partie 1 : cahier des clauses techniques des dallages à usage industriel ou assimilés – Partie 2 : cahier des clauses techniques des dallages à usage autre qu'industriel ou assimilés – Partie 3 : cahier des clauses techniques des dallages de maisons individuelles – Partie 4 : cahier des clauses spéciales.
– NF DTU 26.2 (avril 2008 – indice de classement : P 14-201) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types.
– NF EN 197-1 (février 2001 – indice de classement : P 15-101-1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
– NF P 18-201 (DTU 21 – mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Travaux de bâtiment – Exécution des ouvrages en béton – Cahier des clauses techniques.
– NF EN 206-1 (avril 2004 – indice de classement : P 18-325-1) : Béton – Partie 1 : spécification, performances, production et conformité. Document modifié par les amendements : NF EN 206-1/A1 (avril 2005 – P 18-325-1/A1), NF EN 206-1/A2 (octobre 2005 – P 18-325-1/A2).
– XP P 18-545 (mars 2008 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – Éléments de définition, conformité et codification.
– NF DTU 65.14 P1 (juillet 2006 – indice de classement : P 52-307-1) : Travaux de bâtiment – Exécution des planchers chauffants à eau chaude – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Dalles désolidarisées isolées.
– NF DTU 65.14 P2 (septembre 2006 – indice de classement : P 52-307-2) : Travaux de bâtiment – Exécution des planchers chauffants à eau chaude – Partie 2 : cahier des clauses techniques – Autres dalles que les dalles désolidarisées isolées.
– NF DTU 65.14 P3 (septembre 2006 – indice de classement : P 52-307-3) : Travaux de bâtiment – Exécution des planchers chauffants à eau chaude – Partie 3 : cahier des clauses spéciales – Dalles désolidarisées isolées et autres dalles.
– NF EN 1264-1 (novembre 1998 – indice de classement : P 52-400-1) : Chauffage par le sol – Systèmes et composants – Partie 1 : définitions et symboles.
– NF EN 1264-2 (janvier 2009 – indice de classement : P 52-400-2) : Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées – Partie 2 : chauffage par le sol – Méthodes de démonstration pour la détermination de l'émission thermique utilisant des méthodes par le calcul et à l'aide de méthodes d'essai.
– NF EN 1264-3 (avril 2010 – indice de classement : P 52-400-3) : Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées – Partie 3 : dimensionnement.
– NF EN 1264-4 (avril 2010 – indice de classement : P 52-400-4) : Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées – Partie 4 : installation.
– NF DTU 52.1 (novembre 2010 – indice de classement : P 61-202) : Travaux de bâtiments – Revêtements de sol scellés – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types – Partie 1-2 : cahier des critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types.
– NF P 61-203 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-203) : Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1 – Mise en œuvre des sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage – Cahier des clauses techniques.
– NF P 62-202-1 (avril 2001 – indice de classement : P 62-202-1) : DTU 53.1 – Travaux de bâtiment – Revêtements de sol textile – Partie 1 : cahier des clauses techniques.
– NF DTU 51.2 (mai 2009 – indice de classement : P 63-202) : Parquets – Pose des parquets à coller – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– Arrêté interministériel du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JO* du 21 juillet 1978, dernière modification par l'arrêté du 30 novembre 2005, *JO* du 15 décembre 2005.
– Arrêté du 29 novembre 2000, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 30 novembre 2000, dernière modification par l'arrêté du 22 décembre 2003, *JO* du 7 février 2004.

DOCUMENTATION

– Groupe spécialisé n° 14, « Équipements de génie climatique, procédés solaires : planchers réversibles à eau basse température », *Cahiers du CSTB*, n° 3164, octobre 1999.

■ **NF EN 1264-1 et NF DTU 65.14.** La norme NF EN 1264-1 définit les prescriptions pour l'exécution des systèmes de chauffage par le sol à eau chaude. Le DTU 65.14 la complète par les spécifications françaises.
La norme s'applique aux planchers chauffants à eau chaude dans les bâtiments d'habitation, bureaux et autres bâtiments dont l'usage est similaire à celui des bâtiments d'habitation. Elle ne s'applique pas aux systèmes de chauffage par le sol dans les planchers bois.

□ Définitions selon la norme NF EN 1264-1. Un plancher chauffant est un système de chauffage par le sol où les tubes transportant de l'eau additionnée ou non d'un fluide chauffant sont noyés dans le plancher.
Une installation de chauffage par le sol comprend un plancher chauffant, des distributeurs et des équipements de régulation.
Un plancher chauffant est composé de :
– une couche d'isolation thermique et phonique ;
– une couche de protection de la couche d'isolation ;
– des tubes de chauffage ou des sections planes ;
– une couche de répartition et d'émission thermique (dalle) ;
– un revêtement de sol.
Le support, quelle que soit sa nature, béton ou autres matériaux, n'est pas inclus dans le complexe « plancher chauffant ».

□ Définitions selon la norme NF DTU 65.14. On distingue les panneaux chauffants en fonction du système porteur des planchers et de leur association avec ces planchers. Ainsi la réglementation française distingue deux types de complexes de planchers chauffants à eau chaude :
– les planchers chauffants à eau chaude en dalle désolidarisée isolée (NF DTU 65.14 P1) ;

– les planchers chauffants à eau chaude en autres dalles que les dalles désolidarisées isolées (NF DTU 65.14 P2).
La norme NF DTU 65.14 P2 donne les principales définitions suivantes :
– dalle désolidarisée : dalle d'épaisseur uniforme, rendue indépendante du plancher support et des murs par l'interposition de matériaux de faible épaisseur ;
– dallage : dalle coulée sur une forme support (selon la norme NF P 11-213 – DTU 13.3) ;
– dalle pleine : le plancher est constitué par une dalle pleine en béton armé d'épaisseur uniforme ; cette dalle peut être coulée en une seule fois ou en deux fois lorsqu'il s'agit d'un système de prédalle ;
– plancher à dalles alvéolées : plancher constitué à partir d'éléments préfabriqués (dalles alvéolées) en béton précontraint ; on appelle dalle collaborante rapportée une dalle en béton armé entièrement coulée en œuvre sur la surface des dalles alvéolées ;
– plancher nervuré : plancher constitué de poutrelles et d'entrevous (béton, polystyrène, terre cuite, etc.) recevant une dalle de compression qui constitue la membrure supérieure comprimée du plancher ;
– prédalle : plaque préfabriquée en béton armée ou précontraint destinées à former la partie inférieure armée d'un plancher. L'épaisseur du béton de complément coulé en œuvre est au moins égale à celle de la prédalle.

□ Types de structures de plancher chauffant. Selon la norme NF EN 1264-1, ils sont au nombre de quatre et correspondent à des systèmes :
– avec tubes dans la dalle de type A et C : les tubes chauffants sont totalement ou partiellement noyés dans la dalle ;
– avec tubes sous la dalle type B : les tubes chauffants sont placés dans la couche d'isolant thermique sous la dalle ;
– avec sections planes : c'est un système avec circulation parallèle ou croisée dans une section creuse installée sur toute la surface.

■ **Conception et dimensionnement des systèmes.** La conception et le dimensionnement des systèmes de chauffage par le sol à eau chaude sont donnés par la norme NF EN 1264-2 et NF EN 1264-3.
La méthode de calcul définie dans ces deux normes s'applique aux systèmes correspondant aux définitions données dans la norme EN 1264-1 (types A, B et C).
La norme NF EN 1264-3 se base sur les courbes caractéristiques et les courbes limites de l'émission surfacique calculées selon la norme NF EN 1264-2 pour la conception du système.
Cette émission surfacique définie à la surface d'un sol est déterminée notamment en fonction :
– du pas du tube transportant le fluide caloporteur ;
– de l'épaisseur et de la conductivité thermique de la couche située au-dessus du tube ;
– du diamètre extérieur du tube transportant le fluide caloporteur.

■ **Mise en œuvre des systèmes.** Les exigences de mise en œuvre pour l'installation des systèmes de planchers chauffants sont régies par la norme NF EN 1264-4.
La norme NF EN 1264-4 distingue pour la mise en œuvre trois types de planchers chauffants :
– les systèmes dans lesquels les tubes sont dans la couche de diffusion (types A) ;
– les systèmes avec tubes posés sous la couche de diffusion – dalle ou bois (type B) ;
– les systèmes avec tubes mis en œuvre dans la couche d'enrobage sur laquelle la dalle est réalisée avec une double couche de désolidarisation (type C).
Cette norme spécifie que tous les autres éléments qui ont un rapport avec tous les planchers au sens de « supports », chauffés ou non, doivent satisfaire aux autres normes applicables, notamment celles concernant la résistance des planchers en béton, les armatures, les couches d'isolation thermique, les canalisations en matière plastique ou en cuivre ainsi que leur mise en œuvre.

2 Système de planchers chauffants à eau chaude – Dalle désolidarisée isolée

■ **Domaine d'application.** On différencie les planchers chauffants en fonction de la nature du système porteur des dalles et de leur association avec ces planchers. La réglementation française distingue deux types de complexes de planchers chauffants à eau chaude :
– les planchers chauffants à eau chaude en dalle désolidarisée isolée (NF DTU 65.14 P1) ;
– les planchers chauffants à eau chaude en dalles autres que les dalles désolidarisées isolées (NF DTU 65.14 P2).
Le DTU 65.14 P1 s'adresse donc :
– aux planchers chauffants non réversibles ;
– aux dalles désolidarisées isolées des types A et C (suivant NF EN 1264-1) ;
– aux locaux à faible sollicitation (suivant la norme NF P 61-202) dépourvus de siphon de sol ;
– aux supports neufs et anciens ;
– aux systèmes de planchers chauffants utilisant des canalisations en cuivre ou des systèmes de canalisation en matériau de synthèse.
Sont exclus de cette norme :
– les locaux à sollicitations modérées et les locaux à fortes sollicitations tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 ;
– les locaux comportant des siphons de sol ;
– la mise en œuvre d'une couche d'enrobage en asphalte telle que définie dans la norme NF EN 1264-4 ;
– la mise en œuvre des planchers chauffants de type B au sens de la norme NF EN 1264-1 ;
– la mise en œuvre du système de production et du réseau de distribution de chaleur (hors plancher chauffant).
La température maximale de l'eau transportée dans les tubes ne doit pas dépasser 50 °C.

■ **Matériaux et matériels.**

□ Matériaux d'enrobage. La résistivité thermique de la couche d'enrobage doit être supérieure ou égale à 1,2 W/m.°K.
Cette couche d'enrobage correspond à la dalle ou à la couche de nivellement respectivement dans les cas de planchers des types A ou C. Elle peut être constituée soit :
• d'un béton prêt à l'emploi conforme à la norme NF EN 206-1 ;
• d'un mortier pour chape fluide à base de ciment, ou de sulfate de calcium ou de béton prêt à l'emploi, tous ces matériaux devant répondre aux réglementations les concernant ;
• d'un béton fabriqué sur chantier dont la composition doit respecter les principes suivants :
– un ciment conforme à la norme NF EN 197-1 dosé à 350 kg/m³ de béton,

– possibilité d'incorporation d'un plastifiant compatible avec la nature des tubes et conforme à la norme NF EN 934-2,
– une eau de gâchage suivant la norme XP P 18-303,
– des granulats de dimensions maximales 16 mm et conformes à la norme XP P 18-545 et NF EN 12620.

□ Couche désolidarisée pour le plancher de type C. La couche désolidarisée ou dalle du type C peut être composée :
– soit à l'identique de la couche d'enrobage décrite ci-dessus ;
– soit d'un mortier de scellement défini par la norme NF DTU 52.1 ;
– ou d'un mortier conforme à la norme NF P 14-201 (DTU 26.2) ;
– ou encore de tout autre procédé disposant d'un avis technique et permettant cette utilisation.
La double couche de désolidarisation ou couche de séparation est constituée de films de faible épaisseur tels un complexe de non-tissé synthétique de 160 g/m² de densité minimale, associé à un polyéthylène de 150 µm d'épaisseur, soit de deux polyéthylènes de 150 µm chacun, soit de tout autre procédé sous avis technique.

□ Armatures « antifissuration ». Sont décrites ci-après uniquement les armatures employées dans les bétons armés pour limiter la fissuration des couches d'enrobage et/ou la couche désolidarisée (pour le type C). Elles doivent être conformes à la norme NF A 35-027.
Pour les planchers de type A, sont acceptées :
– soit une maille maximale de 50 × 50 mm et de 650 g/m² au minimum ;
– soit une maille maximale de 100 × 100 mm et de 1 000 g/m².
Pour les planchers de type C, le quadrillage limitant la fissuration est constitué d'un treillis soudé de maille maximale 100 × 100 de 325 g/m² au minimum.
Plus généralement, sont admis tous les systèmes antifissuration faisant l'objet d'un avis technique correspondant à cet usage.

□ Isolants. La valeur de la résistance thermique et/ou le coefficient de transmission thermique de la paroi sous le plancher chauffant sont définis par la réglementation thermique en vigueur. Cette résistance peut être obtenue par la somme de tous les isolants de la paroi. Dans tous les cas, la sous-couche isolante doit avoir une résistance minimale égale à 0,75 m².K/W.
L'annexe C de la norme NF DTU 65.14 P1 définit les valeurs minimales de résistance thermique des isolants placés sous le plancher chauffant, en fonction de la configuration sous la dalle support.
La norme NF DTU 65.14 P1 informe que la classe de compressibilité des isolants doit être SC1 a ou b, conformément à la norme NF P 61-203.
Dans le cas d'une seule couche, les isolants doivent être de classe Ch.
En cas de superposition de panneaux (cas du plancher de type A uniquement), la NF P 61-202 précise les règles de superposition et les exigences vis-à-vis du critère Ch. Le classement à la compressibilité admissible peut alors être de classe SC2 a.

IMPORTANT
La superposition de sous-couches est donc proscrite dans le cas d'un plancher de type C.

Une bande d'isolation périphérique est obligatoire et doit aller du plancher support jusqu'à la surface finie du plancher chauffant. Elle doit être réalisée en matériaux résilients d'une épaisseur minimale de 5 mm.

□ Tubes et raccords. La norme NF DTU 65.14 P1 distingue deux natures de tube pour transporter le fluide caloporteur. Les caractéristiques des tubes en matériaux de synthèse doivent répondre aux normes :
– NF EN ISO 15875 pour ceux en polyéthylène réticulé PE-X ;
– NF EN ISO 15876-1 pour ceux en polybutène PB ;
– NF EN ISO 15874-1 pour ceux en polypropylène PP.
Ces tubes doivent bénéficier d'un avis technique pour utilisation en plancher chauffant et être de dimensions comprises entre 12 × 1,1 et 25 × 2,3.
Les tubes en cuivre doivent être conformes aux normes NF EN 1057 ou NF EN 13349 et bénéficier d'un avis technique pour plancher chauffant. Leurs dimensions doivent être comprises entre 10 × 0,6 et 20 × 2.
Les raccords sur tubes doivent répondre aux normes respectives suivant leur nature ou être titulaires d'un avis technique pour l'emploi d'un plancher chauffant.
Les fixations utilisées doivent permettre le bon maintien du tube, sans détérioration de celui-ci. Elles doivent permettre de réaliser les pas définis par le calcul.

IMPORTANT
Les ligatures métalliques sont interdites dans le cas de tube en matériau de synthèse.

□ Fluide caloporteur. Le fluide caloporteur utilisé doit être compatible avec la nature des matériaux de chaque élément du circuit, y compris lors d'un additif de type antigel ou autre.

□ Revêtements de sol. La résistance thermique du revêtement de sol et de tous ses accessoires (sous-couches isolantes acoustiques éventuelles, couche désolidarisée du type plancher de type C et double couche de désolidarisation) doit être prise en compte dans les calculs de dimensionnement du plancher chauffant. Cette résistance thermique ne doit pas dépasser 0,15 m².K/W.
La norme NF DTU 65.14 P1 précise les différents types de revêtement de sol qu'elle prend en compte : carreaux céramiques ou analogues collés, revêtements de sol scellés, revêtements textiles, revêtements plastiques, parquets flottants, parquets collés, revêtements de sol stratifiés, planchers en bois ou à base de bois.

■ **Équipements de chauffage.** Le circuit de distribution du plancher chauffant doit comporter un dispositif limitant la température du fluide chauffant à 50 °C, associé à un dispositif de sécurité, indépendant du système de régulation, coupant la fourniture de chaleur à une température de 55 °C.
Chaque boucle de circuit doit disposer de deux vannes d'arrêt et d'un dispositif d'équilibrage. Une boucle au moins doit être installée par pièce chauffée afin de permettre le réglage de la température ambiante.
Dans les bâtiments d'habitation, de bureaux ou les ERP, la température du sol ne doit pas dépasser en tout point 28 °C. Afin de l'homogénéiser sur toute la surface du plancher chauffant de ces locaux, le pas défini par le calcul ne doit pas dépasser 35 cm.

■ **Mise en œuvre.** La norme NF DTU 65.14 P1 décrit dans son chapitre 6 la mise en œuvre de tous les composants du plancher chauffant, quel que soit son type, A ou C.

D'une manière générale, de la pose de l'isolant à la pose du revêtement de sol y compris la mise en place des tubes, les bonnes pratiques de mise en œuvre doivent être respectées afin de ne pas endommager les composants du plancher chauffant et/ou ses caractéristiques chauffantes.

IMPORTANT
La norme NF EN 1264-4 précise que pour les dalles chauffantes/rafraîchissantes destinées à recevoir un revêtement de pierre ou carrelage, les surfaces entre joints ne doivent pas dépasser 40 m² avec un maximum de 8 m pour la plus grande longueur.

□ Essais et épreuves. Avant la réalisation de la dalle, l'étanchéité des circuits de chauffage doit être vérifiée par un essai sous pression d'eau. La pression minimale utilisée dans les canalisations doit être de deux fois la pression de service, et ne doit pas être inférieure à 6 bars (20 bars pour les tubes en cuivre).
La norme NF DTU 65.14 P1 différencie les essais à réaliser pour les planchers chauffants en tubes de cuivre de ceux en matériau de synthèse.

□ Mise en chauffe. Une mise en chauffe préalable à la pose du revêtement de sol est obligatoire pour les planchers chauffants de type A, et facultative pour les planchers de type C ou de type A comportant un revêtement de sol scellé désolidarisé.
La mise en chauffe doit commencer 14 jours au minimum (21 jours pour la NF EN 1264-4) après la réalisation de la dalle si celle-ci est en béton, 7 jours dans le cas de dalles à base d'anhydrite.
Le fluide caloporteur doit être monté progressivement en température avec une première période de trois jours entre 20 et 25 °C, puis une seconde période de 4 jours continus à la température maximale de service, calculée suivant les conditions de base et les prescriptions de la norme NF EN 1264-4.
Des dispositions particulières doivent être prises en fonction de la nature du revêtement de sol utilisé, comme l'arrêt de la mise en chauffe préalablement à la mise en œuvre du revêtement.
Dans tous les cas, il est important de se conformer aux avis techniques et instructions des fabricants (fig. V.310.1-1).

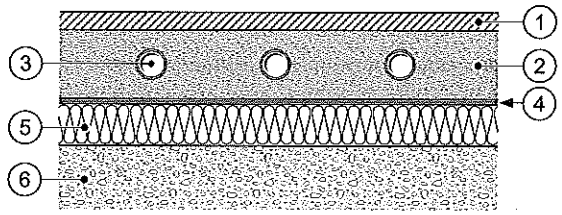
3 Système de planchers chauffants à eau chaude – Dalles autres que les dalles désolidarisées isolées

■ **Domaine d'application.** Contrairement à la norme NF DTU 65.14 P1, la norme NF DTU 65.14 P2 traite des installations de chauffage du type plancher chauffant à eau chaude dans les tous les types de dalles autres que désolidarisées.
Cette norme concerne donc, par exemple :
- les dalles pleines ;
- les dallages ;
- les dalles sur prédalles ;
- les planchers à poutrelles ;
- les planchers collaborants ;
- les planchers à dalles alvéolées.

La norme NF DTU 65.14 P2 s'applique à tous les types de locaux, y compris ceux à forte sollicitation et quelle que soit leur destination. En revanche, elle ne traite pas des planchers chauffants réversibles.
La température maximale de l'eau transportée dans les tubes ne doit pas dépasser 50 °C.

Fig. V.310.1-1. Planchers de type A, B et C (source : NF EN 1264-1 et DTU 65.14).

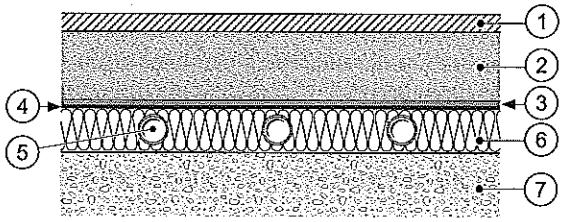
Plancher de type A



Termes utilisés dans la norme NF EN 1264-1
1 - Revêtement de sol
2 - Dalle
3 - Tube chauffant
4 - Couche de protection
5 - Couche d'isolation
6 - Plancher porteur

Termes utilisés en France
1 - Revêtement de sol
2 - Couche d'enrobage
3 - Tube chauffant
4 - Couche de protection
5 - Sous-couche d'isolation plane
6 - Support

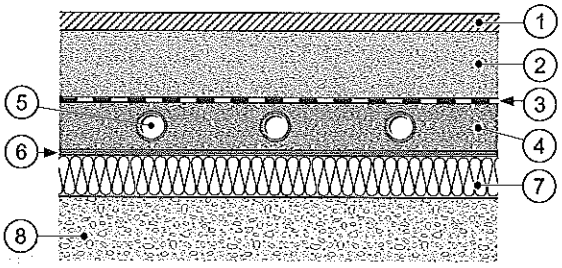
Plancher de type B



Termes utilisés dans la norme NF EN 1264-1
1 - Revêtement de sol
2 - Dalle
3 - Couche de protection
4 - Diffuseur
5 - Tube chauffant
6 - Couche d'isolation
7 - Plancher porteur

Termes utilisés en France
1 - Revêtement de sol
2 - Couche d'enrobage
3 - Couche de protection
4 - Diffuseur
5 - Tube chauffant
6 - Sous-couche d'isolation plane
7 - Support

Plancher de type C



Termes utilisés dans la norme NF EN 1264-1
1 - Revêtement de sol
2 - Dalle
3- Couche de séparation
4 - Couche de nivellement
5 - Tube chauffant
6 - Couche de protection
7 - Couche d'isolation
8 - Plancher porteur

Termes utilisés en France
1 - Revêtement de sol
2 - Couche désolidarisée
3 - Double couche de désolidarisation
4 - Couche d'enrobage
5 - Tube chauffant
6 - Couche de protection
7 - Sous-couche d'isolation plane
8 - Support

IMPORTANT
Ne sont répertoriés ci-après que les points de réglementation importants se différenciant de la norme NF DTU 65.14 P1. Pour les points non évoqués, il y a lieu de se reporter aux recommandations et obligations de cette dernière.

■ Matériaux et matériels.

□ Couche d'enrobage. Elle est constituée d'un béton prêt à l'emploi conforme à la norme NF EN 206-1 et doit présenter les caractéristiques suivantes :
– être classée au minimum suivant cette norme : C20/25 ou C25/30 pour les dallages autres que ceux des maisons individuelles ;
– employer des granulats conformes à la norme XP P 18-545 et NF EN 12620 dont les dimensions maximales sont inférieures ou égales à 25 % de l'épaisseur de la dalle d'enrobage ;
– avoir une consistance minimale au cône d'Abrams de 160 mm, obtenue au moyen de plastifiants conformes à la norme NF EN 934-2 ;
– la résistivité thermique de la dalle d'enrobage doit être $\geqslant$ 1,2 W/m.°K.

□ Tubes et raccords. Les tubes employés peuvent être soit en matériaux de synthèse, soit en cuivre.
Pour ces derniers, les tubes doivent respecter les caractéristiques suivantes :
– soit être conformes aux normes NF EN 1057 ou NF EN 13 349 ;
– soit bénéficier d'un avis techniques préconisant l'emploi en plancher chauffant et être de dimensions comprises entre 12 × 0,5 et 22 × 1.

□ Fluide caloporteur. Le fluide caloporteur utilisé doit être compatible avec la nature des matériaux de chaque élément du circuit, y compris lors d'un additif de type antigel ou autre.

□ Revêtements de sol. La résistance thermique du revêtement de sol et de tous ses accessoires, y compris les éventuelles sous-couches isolantes acoustiques, doit être prise en compte dans les calculs de dimensionnement du plancher chauffant. Cette résistance thermique ne doit pas dépasser 0,15 m².K/W.
La norme NF DTU 65.14 P2 précise les différents types de revêtement de sol qu'elle prend en compte : carreaux céramiques ou analogues collés, revêtements de sol scellés, revêtements textiles, revêtements plastiques, parquets flottants, parquets collés, revêtements de sol stratifiés.
Tous les autres revêtements et les produits de liaisonnement associés doivent bénéficier d'un avis technique favorable pour l'emploi sur plancher chauffant.

■ Équipements de chauffage. Le circuit de distribution du plancher chauffant doit comporter un dispositif limitant la température du fluide chauffant à 50 °C, associé à un dispositif de sécurité, indépendant du système de régulation, coupant la fourniture de chaleur à une température de 55 °C.
Chaque boucle de circuit doit disposer de deux vannes d'arrêt et d'un dispositif d'équilibrage. Une boucle au moins doit être installée par pièce chauffée afin de permettre le réglage de la température ambiante.
Dans les bâtiments d'habitation, de bureaux ou les ERP, la température du sol ne doit pas dépasser en tout point 28 °C, et afin de l'homogénéiser sur toute la surface du plancher chauffant de ces locaux, le pas défini par le calcul ne doit pas dépasser 35 cm.

■ Mise en œuvre. La norme NF DTU 65.14 P2 décrit dans son chapitre 6 la mise en œuvre de tous les composants du plancher chauffant.
D'une manière générale, de la pose de l'isolant au revêtement de sol y compris la mise en place des tubes, les bonnes pratiques de mise en œuvre doivent être respectées afin de ne pas endommager les composants du plancher chauffant et/ou ses caractéristiques chauffantes.
Cette norme précise pour chaque type de dalle support la conception et les épaisseurs minimales d'enrobage des tubes transportant le fluide caloporteur.

REMARQUE *La dalle support peut être une dalle pleine, un dallage, une dalle sur prédalle, un plancher nervuré ou des dalles alvéolées, un plancher collaborant.*

IMPORTANT
La norme NF EN 1264-4 précise que, pour les dalles chauffantes/rafraîchissantes destinées à recevoir un revêtement de pierre ou carrelage, les surfaces entre joints ne doivent pas dépasser 40 m² avec un maximum de 8 m pour la plus grande longueur.

□ Essais et épreuves. Avant la réalisation de la dalle, l'étanchéité des circuits de chauffage doit être vérifiée par un essai sous pression d'eau. La pression minimale utilisée dans les canalisations doit être de deux fois la pression de service et ne doit pas être inférieure à 6 bars (20 bars pour les tubes en cuivre).
La norme NF DTU 65.14 P2 distingue les essais à réaliser pour les planchers chauffants en tubes de cuivre de ceux en matériau de synthèse.

□ Mise en chauffe. Une mise en chauffe préalable à la pose du revêtement de sol est obligatoire pour les planchers chauffants. La mise en chauffe doit commencer 14 jours au moins (21 jours pour la NF EN 1264-4) après la réalisation de la dalle.
Le fluide caloporteur doit être monté progressivement en température avec une première période de trois jours entre 20 et 25 °C, puis une seconde période de 4 jours continus à température maximale de service, calculée suivant les conditions de base et les prescriptions de la norme NF EN 1264-4.
Des dispositions particulières doivent être prises en fonction de la nature du revêtement de sol utilisé, en particulier l'arrêt de la mise en chauffe préalablement à la mise en œuvre du revêtement de sol. Dans tous les cas, il est important de se conformer aux avis techniques et instructions des fabricants.
La première mise en chauffe de trois jours est facultative pour les planchers chauffants recevant un revêtement de sol scellé désolidarisé.

4 Système de planchers chauffants réversibles à basse température

■ Définition. Un plancher réversible est avant tout un plancher chauffant dont la conception repose sur une inversion du sens d'action du plancher, suivant la température du fluide caloporteur transporté par le réseau de tubes qui le compose. Si la température de ce fluide est supérieure à la température ambiante, le plancher est alors considéré comme un émetteur

(en hiver). Si elle est inférieure à la température ambiante, elle transporte donc de l'eau rafraîchie et le plancher se comporte alors comme un absorbeur (en été).
Les prescriptions sur la conception et la mise en œuvre de ce type de plancher chauffant sont précisées dans le cahier des prescriptions techniques des planchers réversibles à eau basse température établi par le groupe spécialisé 14 de la commission en chargée des avis techniques du CSTB. Elles doivent en outre respecter les règles et spécifications édictées par les normes et DTU propres aux planchers chauffants (NF DTU 65.14) et suivre les prescriptions des normes NF EN 1264-3 et 1264-4.

■ **Domaine d'application.** Le cahier des prescriptions techniques du GS 14 s'applique à tous les planchers réversibles installés dans des locaux d'habitation, d'hébergement ou de bureaux. Il ne traite que des planchers en dalle flottante rapportée et s'applique pour les climats de la France métropolitaine.

■ **Conception des ouvrages.** La conception d'un plancher réversible doit être prévue dès le départ. Seule l'installation de la production de froid peut être différée.
Les articles 4 et 5 du CPT Planchers réversibles – GS 14 définissent les règles de calcul ainsi que les divers coefficients à prendre en compte pour le dimensionnement des installations.

■ **Matériaux et matériels.**

□ Isolants. Seuls sont utilisables les isolants thermiques en matière plastique alvéolaire :
– polystyrène expansé ;
– polystyrène extrudé ;
– mousse de polyuréthane.
Les caractéristiques thermiques et mécaniques de ces isolants doivent répondre aux exigences définies dans le CPT Planchers réversibles du GS 14.

□ Revêtements de sol. Les revêtements de sol autorisés pour ce type de plancher réversible sont :
– les carreaux céramiques ;
– les dalles de pierre ou de calcaire ;
– les dalles de granit ;
– les revêtements plastiques dont les colles sont aptes à cet emploi.
La résistance thermique du revêtement de sol employé ne doit pas dépasser 0,13 m².K/W ; celle des revêtements de sol, y compris l'isolation acoustique éventuelle, situés au-dessus des éléments chauffants est limitée à 0,09 m².K/W, et celle de la dalle proprement dite à 0,04 m².K/W.

□ Tubes et accessoires de fixation. Les tubes utilisables pour transporter le fluide caloporteur peuvent être de deux natures différentes :
– des tubes en matériaux de synthèse qui doivent bénéficier d'un avis technique favorable pour la classe 2 ; leurs dimensions doivent être : 12 × 1,1 ; 16 × 1,5 ; 20 × 1,9 et 25 × 2,3 ;
– les tubes en cuivre, qui doivent être conformes aux normes NF EN 1057 ou NF A 51-121 et livrés en couronnes.
Les fixations utilisées doivent permettre le bon maintien du tube, sans détérioration de celui-ci Elles doivent permettre de réaliser les pas définis par le calcul.

IMPORTANT
Les ligatures métalliques sont interdites dans le cas de tube en matériau de synthèse.

□ Fluide caloporteur. Les exigences sont celles applicables aux installations de plancher chauffant.

□ Matériels spécifiques. Certains matériels mis en œuvre dans l'installation d'un plancher réversible doivent répondre à des exigences particulières liées à la réversibilité du plancher. Tel est le cas par exemple des pompes de circulation, du vase d'expansion et de la régulation.

■ **Mise en œuvre.** Les exigences applicables sont celles relatives aux installations de plancher chauffant. Des préconisations particulières relatives au matériel d'équilibrage et d'aiguillage doivent être respectées afin de limiter les fausses manœuvres lors de la réversibilité du système.

□ Mise en chauffe. La mise en service d'un plancher réversible s'effectue en mode chauffage, même si celle-ci se réalise durant l'été, et conformément aux préconisations de la première mise en température de la norme NF DTU 65.14.

■ **Exploitation.** Les circuits des pièces humides ne fonctionnent pas en rafraîchissement.
La consigne des thermostats d'ambiance des régulations individuelles ne doit pas descendre en dessous de 24 °C.
Les thermostats d'ambiance, s'ils existent, devront changer de sens d'action lors des changements de mode de fonctionnement (chaud à froid et froid à chaud).

V.310.2 Système de chauffage par le sol par câbles électriques

1 Textes de référence

– NF C 15-100-07 (décembre 2002 – indice de classement : C 15-100-07) : Installations électriques à basse tension – Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux. Mise à jour (juin 2005) et amendements A1 (août 2008) et A2 (novembre 2008).
– NF C 32-330 (juin 2002 – indice de classement : C 32-330) : Conducteurs et câbles isolés pour installations – Équipements de chauffage par câbles chauffants avec revêtement métallique, destinés à être incorporés dans les parois des bâtiments.
– NF C 32-333 (juin 2002 – indice de classement : C 32-333) : Conducteurs et câbles isolés pour installations – Équipements de chauffage par câbles chauffants avec revêtement métallique, à faible rayonnement électromagnétique, destinés à être incorporés dans les parois de bâtiments, modifiée en mai 2004.
– NF C 32-334 (septembre 2002 – indice de classement : C 32-334) : Conducteurs et câbles isolés pour installations – Câbles de liaisons froides avec revêtement métallique pour équipement de chauffage électrique par câbles chauffants avec revêtement métallique, à faible rayonnement électromagnétique, destinés à être incorporés dans les parois de bâtiments.
– NF DTU 26.2 P1-1 (avril 2008 – indice de classement : P 14-201-1-1) : Travaux de bâtiment – Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques.

– NF P 52-302 (mai 1993 – indice de classement : P 52-302) : DTU 65.7 – Travaux de bâtiment – Exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF P 52-302-1/A1 (septembre 1999 – indice de classement : P 52-302-1/A1) : DTU 65.7 – Additif 1 à la norme NF P 52-302-1 de mai 1993.
– NF EN 14337 (avril 2006 – indice de classement : P 52-615) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Conception et installation des systèmes de chauffage électrique direct.
– NF P 61-203 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-203) : Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1 – Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage – Cahier des clauses techniques.
– Groupe spécialisé n° 14, « Installations de génie climatique et installations sanitaires – Chauffage par plancher rayonnant électrique ; cahier des prescriptions techniques communes », *e-cahiers du CSTB*, n° 3606, septembre 2007.
– Groupe spécialisé n° 14, « Équipements de génie climatique, procédés solaires – Note d'information n° 1 Plancher rayonnant électrique ; synthèse des solutions techniques compatibles (revêtements de sol et colles associées) », *Cahiers du CSTB*, n° 3308, décembre 2000.

2 Plancher rayonnant électrique

Le plancher rayonnant électrique est un système de chauffage au sol électrique très répandu. Le plancher chauffant est composé d'un élément chauffant incorporé dans une dalle flottante armée ou posée sur celle-ci, d'une épaisseur de 4 à 5 cm, désolidarisée thermiquement et mécaniquement du bâti et reposant sur un isolant thermique servant à orienter le flux de chaleur vers le local à chauffer.

■ **DTU 65.7.** La norme NF P 52-302-1 (DTU 65.7) de mai 1993 définit les prescriptions d'exécution de planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton.
Applicable à tous les bâtiments, quelle que soit leur destination, elle ne concerne que les planchers chauffants relevant de la norme NF C 32-330.
Les travaux d'électricité doivent être exécutés conformément aux normes NF C 15-100 et NF P 80-201-2 (DTU 70.1) ; les travaux de béton doivent être réalisés conformément aux prescriptions des normes NF P 18-201 (DTU 21) et NF DTU 26.2.

■ ***Cahier du CSTB* n° 3606.** Établi en septembre 2007 par le groupe spécialisé 14, ce document traite des prescriptions applicables aux travaux de plancher rayonnant électrique exécutés à l'intérieur des locaux relevant du classement UPEC U4 P3 E2 C2 au plus.

3 Matériaux

■ **Ciments.** Les liants hydrauliques utilisés pour la confection du béton sont définis dans les normes NF P 18-201 (DTU 21) et NF P 15-301.

■ **Granulats.** Ils doivent être conformes à la norme NF P 18-201 (DTU 21) ; la dimension du plus gros granulat doit atteindre 20 mm au maximum (5 mm en cas de chape rapportée).

■ **Eau de gâchage.** Elle doit être conforme aux spécifications de la norme NF P 18-201 (DTU 21).

■ **Adjuvants.** Ils doivent être conformes aux spécifications la norme NF P 18-201 (DTU 21). Dans le cas de câbles à isolant minéral, les adjuvants à base de chlorures ou de dérivés ammoniacaux sont prescrits.

4 Matériels

■ **Matériels normalisés.** La conformité aux normes peut être attestée par :
– l'attribution d'une marque de conformité ;
– un certificat de conformité fourni par le constructeur.

■ **Matériels non normalisés.** Si le matériel utilisé ne fait pas l'objet d'une norme française, il doit :
– soit être conforme aux dispositions de la NF P 80-201-2 (DTU 70.1) ;
– soit avoir fait l'objet d'un avis technique délivré par la commission instituée par l'arrêté interministériel du 2 décembre 1969 ;
– soit avoir fait l'objet d'un avis technique délivré par l'Union technique de l'électricité.

■ **Température des câbles chauffants – Émission linéique maximale.** La température atteinte par l'isolation électrique des câbles chauffants ne doit pas dépasser les limites fixées à l'article 20 de la norme NF C 32-330.
L'émission linéique des câbles chauffants (rapport de la puissance nominale de l'élément de chauffage à sa longueur, liaisons froides non comprises) est limitée aux valeurs suivantes :
– 17 W/m pour les câbles sans revêtement métallique ;
– 33 W/m pour les autres câbles.

REMARQUE *La température au contact des sols finis ne peut dépasser 28 °C en aucun point, en application de l'article 35 de l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou de locaux recevant du public.*

5 Dispositions générales

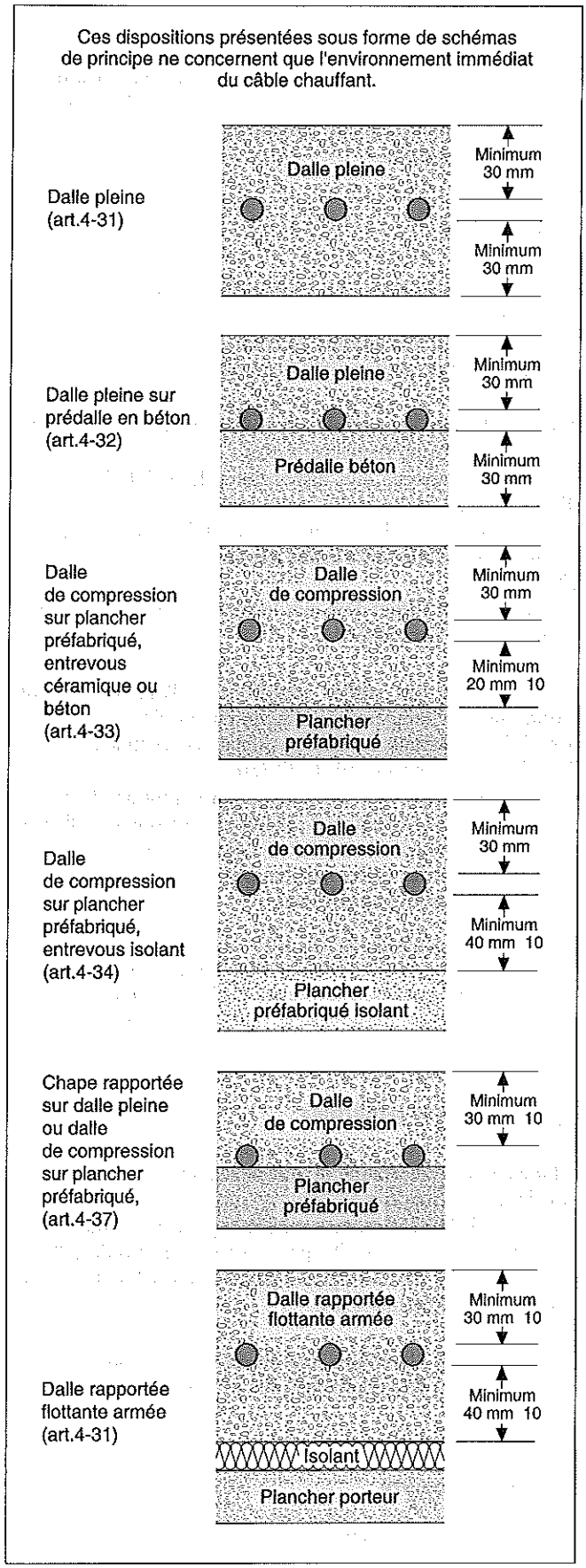
■ **Planchers.** Concernant le dimensionnement des dalles, il convient de se reporter :
– à la NF DTU 26.2 pour les dalles rapportées flottantes ;
– aux règles professionnelles provisoires « Travaux de dallage » pour les dalles sur terre-plein, publiées dans les *Annales de l'ITBTP* n° 424 de mai 1984.

■ **Alimentation électrique des éléments de chauffage.** Les circuits devront être conformes aux prescriptions de la norme NF C 15-100.

6 Mise en œuvre

La mise en œuvre des planchers chauffants par câbles électriques noyés dans le béton obéit à des contraintes spécifiques (fig. V.310.2-1).

Fig. V.310.2-1. Modes de pose (source : NF P 52-302-1 – DTU 65.7, annexe 1).



Les éléments de chauffage doivent être placés au moins à 40 cm du nu intérieur fini des murs extérieurs et à 20 cm des autres bords des planchers (gaines maçonnées, trémies, etc.).
Les joints de construction ne doivent pas être franchis par les éléments de chauffage.
Le rayon intérieur de courbure minimal des câbles chauffants doit être au moins égal à six fois la valeur du diamètre extérieur des câbles sous tube métallique et à dix fois cette valeur pour les autres câbles.
Avant la mise en place des éléments de chauffage et pendant le bétonnage, chaque élément de chauffage doit être soumis à un contrôle de l'isolation électrique et de la continuité des canalisations conductrices ; en cas de défaut, après repérage de la portion défectueuse, une réservation provisoire est mise en place en cours de coulage.
Les dispositions particulières aux planchers chauffants confectionnés en œuvre ou réalisés en atelier diffèrent en fonction des types de plancher ; il convient de se reporter au DTU 65.7.

■ **Première mise en température.** Cette opération ne peut commencer que trois semaines après le bétonnage, sauf à disposer d'essais démontrant que la résistance obtenue des planchers est supérieure à 1,5 MPa.
La mise en température doit se faire de manière progressive, avec des précautions particulières si elle s'effectue en saison froide afin de ne pas créer de trop forts chocs thermiques.

V.320 CHAPES ET DALLES

V.320.1 Préambule

Ce dossier concerne les éléments de gros œuvre dénommés chape ou dalle constitués de mortier ou de béton et uniquement destinés à rattraper les niveaux et les inégalités de surfaces. Ces ouvrages ont pour principe de ne pas entrer en compte dans la solidité des structures porteuses horizontales sur lesquelles ils reposent (voir dossiers IV.400 et s.).
Les prescriptions définies dans ce dossier concernent des ouvrages réalisés à l'intérieur des bâtiments d'usage courant tels que les logements, les bâtiments scolaires et hospitaliers, et les immeubles de bureaux.

V.320.2 Définitions et terminologie

RÉGLEMENTATION

– NF P 14-201-1 (DTU 26.2 – mai 1993, décembre 1998, octobre 2000, décembre 2003 – indice de classement : P 14-201-1) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 1 : Cahier des clauses techniques et amendements.
– NF P 14-201-2 (DTU 26.2 – mai 1993 – indice de classement : P 14-201-2) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.
– NF EN 13318 (août 2000 – indice de classement : P 14-202) : Matériau pour chape et chapes – Terminologie.

DOCUMENTATION

– GS3 : Planchers – Cahier des prescriptions communes aux procédés de planchers, *Cahiers du CSTB*, n° 2892, juin 1996.

1 Définitions de base

■ **Chape.** La norme NF P 14-201-1 distingue la chape de la dalle principalement par sa composition : mortier contre béton. La norme NF EN 13318 définit la chape dans son article 2.2.

NF EN 13318

Art. 2.2. Couche (ou couches) de matériau pour chape mise(s) en place *in situ*, directement sur le support, adhérente(s) ou non adhérente(s), ou sur des couches intermédiaires ou isolantes, afin de réaliser un ou plusieurs objectifs suivants :
– atteindre un niveau déterminé ;
– recevoir le revêtement de sol définitif ;
– servir de sol fini.

Cette définition se rapproche de celle, plus simple, donnée par le groupe spécialisé 3 (GS3) dans le cahier du CSTB n° 2892 de juin 1996.

Cahier du CSTB n° 2892

Art. 1.5. On appelle chape une couche de mortier ou de béton destinée à rattraper les niveaux et les inégalités de surfaces.

REMARQUE *La distinction par la composition, béton ou mortier, n'existe plus dans cette définition.*

Outre l'objectif de mise à niveau et d'état de surface donné par la définition de la norme NF EN 13318, une chape doit également :
– transmettre au support les charges permanentes et d'utilisation, suivant la tenue de l'éventuelle couche intermédiaire ;
– participer à l'isolation acoustique ou thermique des locaux, le cas échéant.
Ainsi, une chape peut être armée ou non.

■ **Dalle.** Il en découle qu'une dalle est un ouvrage en béton, armé ou non, adhérent ou non au support sur lequel il repose, destiné à rattraper les niveaux et les inégalités de surface : ces fonctions et exigences sont identiques à celles de la chape.

■ **Support.** C'est l'élément de construction de la structure porteuse du bâtiment qui reçoit la chape ou la dalle.

■ **Forme.** Ce terme générique désigne une sous-couche horizontale composée de matériaux choisis et mis en œuvre afin d'obtenir une assise sur laquelle peut être exécuté une chape, une dalle, un revêtement d'étanchéité, un carrelage scellé, etc.
On distingue parmi les formes.

□ Ravoirage. C'est une couche exécutée afin de compenser les inégalités et les différences de niveau du support, et dans laquelle on peut incorporer des conduites ou d'autres éléments.

□ Forme de pente. Ce sont des ouvrages du type chape, adhérente ou non, exécutés de manière à réaliser une pente définie afin de faciliter l'écoulement des eaux.
Ces ouvrages sont principalement mis en œuvre pour deux types d'usage :
– soit en tant que support de revêtement d'étanchéité de toiture-terrasse (dossier IV.541) ;
– soit en tant que support ou protection de revêtement intérieur d'étanchéité (c'est le cas par exemple des cabines de douche ne recevant pas de bacs préfabriqués).

□ Besace. C'est une forme localisée de faibles dimensions.

■ **Revêtement de sol.**
Quels que soient les matériaux employés, mortier ou béton, différentes mises en œuvre de ces chapes ou dalles sont possibles, offrant ainsi une terminologie variée.

NF EN 13318

Art. 2.13. Un revêtement de sol est la couche supérieure d'un sol, utilisée comme couche d'usure et de finition.

2 Terminologie

■ **Chape refluée.** Cette terminologie est certainement détournée de son sens premier. En effet, utiliser le terme de chape pour

désigner cet ouvrage fait plutôt référence à une finition qu'à un véritable apport de matériau.
Cette finition est obtenue par le talochage mécanique du béton encore frais du support de manière à obtenir une surface lisse et fermée. Il n'y a donc pas d'ajout de matériau, à l'exception d'un éventuel saupoudrage de mélange sec de granulats durs et de ciment. L'incorporation d'un tel mélange est souvent pratiquée pour les chapes destinées à servir de sol fini.

REMARQUE *Le choix des granulats est fonction des exigences d'utilisation du sol. Ils peuvent être :*
- *sable de quartz et de silice ;*
- *corindon ;*
- *carbure de silicium, ferrosilicium ;*
- *paillettes de fonte ou de fer doux (sauf risque d'oxydation).*

■ **Chape et dalle adhérentes.** C'est une chape solidaire du support. Deux familles sont à distinguer dans cette catégorie de chape :
- la chape incorporée ;
- la chape rapportée.

□ Chape incorporée. Il s'agit d'une chape à base de ciment exécutée sur la surface encore fraîche du support en béton. La composition (micromortier) et l'épaisseur de cette chape, souvent comprise entre 10 et 25 mm, varient principalement en fonction des exigences d'utilisation du support. La finition est obtenue par talochage ou lissage.

REMARQUES
1. Le traitement par un produit de cure est recommandé sur la chape fraîche afin de limiter la perte d'humidité par évaporation.
2. La notion de dalle incorporée n'est pas utilisée.

□ Chape et dalle rapportées adhérentes. Cet ouvrage en mortier de ciment (ou en béton pour les dalles) est exécuté au plus tôt après que le béton du support ait commencé son durcissement. Avant de réaliser la chape, il convient donc de procéder au nettoyage (dépoussiérage et/ou dégraissage) du support puis à son imprégnation par un primaire d'accrochage. La finition est obtenue par talochage et éventuellement par lissage.

REMARQUE *Il faut éviter d'exécuter cette chape sur un béton trop vieux (risque de décollement), et de la doser excessivement en ciment (risque de faïençage).*

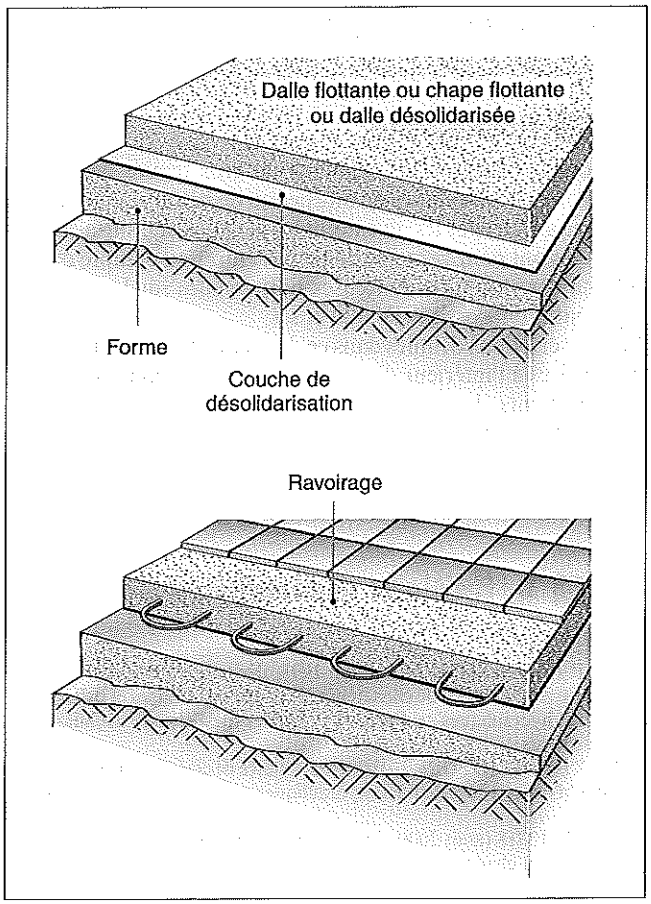
■ **Chape et dalle flottantes ou désolidarisées.** Cet ouvrage est par définition non adhérent à son support. Cette chape est complètement désolidarisée des parois verticales et des ouvrages sur lesquels elle repose par l'intermédiaire d'une couche de désolidarisation, de glissement ou d'isolation (fig. V.320.2-1).

Elle peut être armée ou non.

□ Couche de désolidarisation ou de séparation. Cette couche permet d'éviter le contact et l'adhérence entre la chape et le support, afin de réduire les effets des variations dimensionnelles différentielles et des déformations.

□ Couche de glissement. Cette couche est destinée à permettre la désolidarisation et le glissement des dalles flottantes par rapport à leur support.

Fig. V.320.2-1. Constitution des chapes (source : dossier IX-20. Terminologie technique et architecturale - Vocabulaire illustré).



□ Couche isolante. Elle peut être composée de béton de granulats légers (verre ou argile expansé) ou de panneaux d'isolants (polyuréthanne, polystyrène expansé ou extrudé, verre cellulaire, fibres minérales, etc.).

V.320.3 Mise en œuvre des chapes et dalles

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par décret n° 95-1051 du 20 septembre 1995, décret n° 2003-947 du 3 octobre 2003, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, 27 septembre 1995 et du 4 octobre 2003.
- Arrêté du 7 octobre 2004, portant application aux matériaux pour chape du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 27 octobre 2004.
- NF EN 13813 (juin 2003 - indice de classement : P 14-203) : Matériaux de chape et chapes - Matériaux de chapes – Propriétés et exigences.
- NF P 18-201 (DTU 21 - mars 2004) : Exécution des ouvrages en béton.
- NF P 52-305-1 (DTU 65.10 – février 1990 – mai 1993 – indice de classement : P 52-305-1) : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre – Partie 1 : Cahier des clauses techniques - Amendement A1 (juin 1999) – Amendement A2 (octobre 2000).
- NF P 61-203 (DTU 26.2/52.1 – décembre 1993 – indice de classement : P 61-203) : Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1 – Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage - Cahier des clauses techniques.

Guillaume Le Guernevé

1) + Résumé de l'article d'Olivier CENA, "L'art US colonise Bilbao"

- Le musée Guggenheim de Bilbao donne l'image, par beau temps, d'un batiment resplendissent qui suscite l'emerveillement. Mais avec les jours gris de l'hiver ce "bijou" devient un monument triste, à l'image des immeubles de la ville. Son entrée banale donne acce à un hall central à l'aspect exiguë. La visite est supposé commencer aux étages, mais la presentation ne si prette pas. L'art americain prédomine cette exposition visité par une foule attirée par les efforts publicitaire d'avant ouverture.

---

2) + Projet professionnel

- Plombier Chauffagiste de formation j'ai eu la chance de côtoyer different corp de metier et de suivre l'évolution d'un chantier, de la fondation à la remise des clefs.

- Ma santé ne me permettent pas d'envisager un avenir à long terme sur le terrain, j'ai du trouver une alternative.

- Je me suis toujours interessé à l'elaboration de plan et de dessin en batiment. Un stage en entreprise m'a confirmé cette interé. De plus la lecture de plan n'est pas un obstacle.

- Il va falloir que j'acquière les connaisances en dessin et apprendre à utiliser les logiciels de DAO.

V.320 CHAPES ET DALLES

V.320.1 Préambule

Ce dossier concerne les éléments de gros œuvre dénommés chape ou dalle constitués de mortier ou de béton et uniquement destinés à rattraper les niveaux et les inégalités de surfaces. Ces ouvrages ont pour principe de ne pas entrer en compte dans la solidité des structures porteuses horizontales sur lesquelles ils reposent (voir dossiers IV.400 et s.).
Les prescriptions définies dans ce dossier concernent des ouvrages réalisés à l'intérieur des bâtiments d'usage courant tels que les logements, les bâtiments scolaires et hospitaliers, et les immeubles de bureaux.

V.320.2 Définitions et terminologie

RÉGLEMENTATION

– NF P 14-201-1 (DTU 26.2 – mai 1993, décembre 1998, octobre 2000, décembre 2003 – indice de classement : P 14-201-1) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 1 : Cahier des clauses techniques et amendements.
– NF P 14-201-2 (DTU 26.2 – mai 1993 – indice de classement : P 14-201-2) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.
– NF EN 13318 (août 2000 – indice de classement : P 14-202) : Matériau pour chape et chapes – Terminologie.

DOCUMENTATION

– GS3 : Planchers – Cahier des prescriptions communes aux procédés de planchers, *Cahiers du CSTB*, n° 2892, juin 1996.

1 Définitions de base

■ **Chape.** La norme NF P 14-201-1 distingue la chape de la dalle principalement par sa composition : mortier contre béton. La norme NF EN 13318 définit la chape dans son article 2.2.

NF EN 13318

Art. 2.2. Couche (ou couches) de matériau pour chape mise(s) en place *in situ*, directement sur le support, adhérente(s) ou non adhérente(s), ou sur des couches intermédiaires ou isolantes, afin de réaliser un ou plusieurs objectifs suivants :
– atteindre un niveau déterminé ;
– recevoir le revêtement de sol définitif ;
– servir de sol fini.

Cette définition se rapproche de celle, plus simple, donnée par le groupe spécialisé 3 (GS3) dans le cahier du CSTB n° 2892 de juin 1996.

Cahier du CSTB n° 2892

Art. 1.5. On appelle chape une couche de mortier ou de béton destinée à rattraper les niveaux et les inégalités de surfaces.

REMARQUE *La distinction par la composition, béton ou mortier, n'existe plus dans cette définition.*

Outre l'objectif de mise à niveau et d'état de surface donné par la définition de la norme NF EN 13318, une chape doit également :
– transmettre au support les charges permanentes et d'utilisation, suivant la tenue de l'éventuelle couche intermédiaire ;
– participer à l'isolation acoustique ou thermique des locaux, le cas échéant.
Ainsi, une chape peut être armée ou non.

■ **Dalle.** Il en découle qu'une dalle est un ouvrage en béton, armé ou non, adhérent ou non au support sur lequel il repose, destiné à rattraper les niveaux et les inégalités de surface : ces fonctions et exigences sont identiques à celles de la chape.

■ **Support.** C'est l'élément de construction de la structure porteuse du bâtiment qui reçoit la chape ou la dalle.

■ **Forme.** Ce terme générique désigne une sous-couche horizontale composée de matériaux choisis et mis en œuvre afin d'obtenir une assise sur laquelle peut être exécuté une chape, une dalle, un revêtement d'étanchéité, un carrelage scellé, etc.
On distingue parmi les formes.

□ Ravoirage. C'est une couche exécutée afin de compenser les inégalités et les différences de niveau du support, et dans laquelle on peut incorporer des conduites ou d'autres éléments.

□ Forme de pente. Ce sont des ouvrages du type chape, adhérente ou non, exécutés de manière à réaliser une pente définie afin de faciliter l'écoulement des eaux.
Ces ouvrages sont principalement mis en œuvre pour deux types d'usage :
– soit en tant que support de revêtement d'étanchéité de toiture-terrasse (dossier IV.541) ;
– soit en tant que support ou protection de revêtement intérieur d'étanchéité (c'est le cas par exemple des cabines de douche ne recevant pas de bacs préfabriqués).

□ Besace. C'est une forme localisée de faibles dimensions.

■ **Revêtement de sol.**
Quels que soient les matériaux employés, mortier ou béton, différentes mises en œuvre de ces chapes ou dalles sont possibles, offrant ainsi une terminologie variée.

NF EN 13318

Art. 2.13. Un revêtement de sol est la couche supérieure d'un sol, utilisée comme couche d'usure et de finition.

2 Terminologie

■ **Chape refluée.** Cette terminologie est certainement détournée de son sens premier. En effet, utiliser le terme de chape pour

désigner cet ouvrage fait plutôt référence à une finition qu'à un véritable apport de matériau.
Cette finition est obtenue par le talochage mécanique du béton encore frais du support de manière à obtenir une surface lisse et fermée. Il n'y a donc pas d'ajout de matériau, à l'exception d'un éventuel saupoudrage de mélange sec de granulats durs et de ciment. L'incorporation d'un tel mélange est souvent pratiquée pour les chapes destinées à servir de sol fini.

REMARQUE *Le choix des granulats est fonction des exigences d'utilisation du sol. Ils peuvent être :*
- *sable de quartz et de silice ;*
- *corindon ;*
- *carbure de silicium, ferrosilicium ;*
- *paillettes de fonte ou de fer doux (sauf risque d'oxydation).*

■ **Chape et dalle adhérentes.** C'est une chape solidaire du support. Deux familles sont à distinguer dans cette catégorie de chape :
- la chape incorporée ;
- la chape rapportée.

□ Chape incorporée. Il s'agit d'une chape à base de ciment exécutée sur la surface encore fraîche du support en béton. La composition (micromortier) et l'épaisseur de cette chape, souvent comprise entre 10 et 25 mm, varient principalement en fonction des exigences d'utilisation du support. La finition est obtenue par talochage ou lissage.

REMARQUES
1. Le traitement par un produit de cure est recommandé sur la chape fraîche afin de limiter la perte d'humidité par évaporation.
2. La notion de dalle incorporée n'est pas utilisée.

□ Chape et dalle rapportées adhérentes. Cet ouvrage en mortier de ciment (ou en béton pour les dalles) est exécuté au plus tôt après que le béton du support ait commencé son durcissement. Avant de réaliser la chape, il convient donc de procéder au nettoyage (dépoussiérage et/ou dégraissage) du support puis à son imprégnation par un primaire d'accrochage. La finition est obtenue par talochage et éventuellement par lissage.

REMARQUE *Il faut éviter d'exécuter cette chape sur un béton trop vieux (risque de décollement), et de la doser excessivement en ciment (risque de faïençage).*

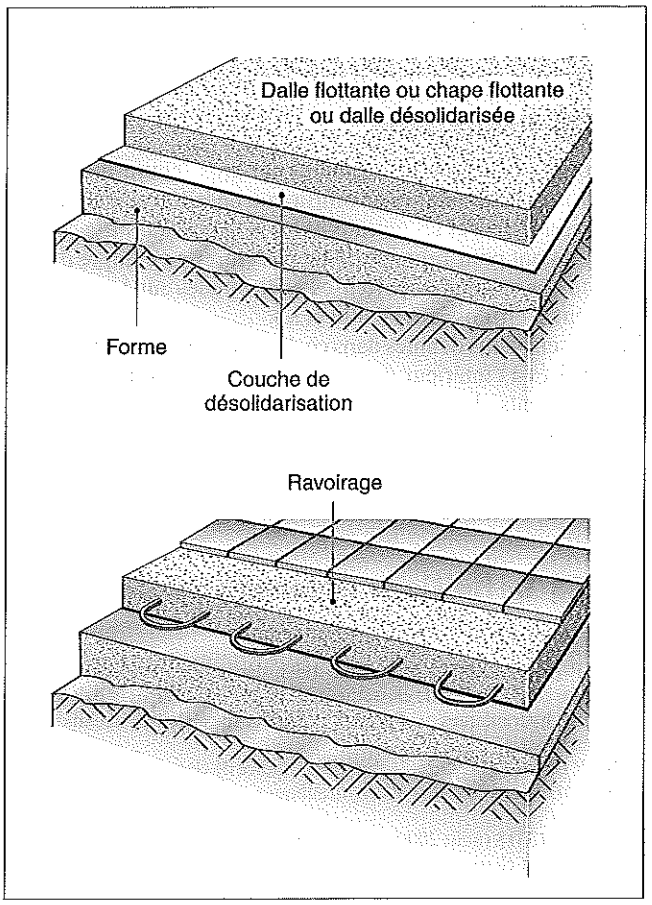
■ **Chape et dalle flottantes ou désolidarisées.** Cet ouvrage est par définition non adhérent à son support. Cette chape est complètement désolidarisée des parois verticales et des ouvrages sur lesquels elle repose par l'intermédiaire d'une couche de désolidarisation, de glissement ou d'isolation (fig. V.320.2-1).

Elle peut être armée ou non.

□ Couche de désolidarisation ou de séparation. Cette couche permet d'éviter le contact et l'adhérence entre la chape et le support, afin de réduire les effets des variations dimensionnelles différentielles et des déformations.

□ Couche de glissement. Cette couche est destinée à permettre la désolidarisation et le glissement des dalles flottantes par rapport à leur support.

Fig. V.320.2-1. Constitution des chapes (source : dossier IX-20. Terminologie technique et architecturale – Vocabulaire illustré).



□ Couche isolante. Elle peut être composée de béton de granulats légers (verre ou argile expansé) ou de panneaux d'isolants (polyuréthanne, polystyrène expansé ou extrudé, verre cellulaire, fibres minérales, etc.).

V.320.3 Mise en œuvre des chapes et dalles

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par décret n° 95-1051 du 20 septembre 1995, décret n° 2003-947 du 3 octobre 2003, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, 27 septembre 1995 et du 4 octobre 2003.
- Arrêté du 7 octobre 2004, portant application aux matériaux pour chape du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 27 octobre 2004.
- NF EN 13813 (juin 2003 – indice de classement : P 14-203) : Matériaux de chape et chapes – Matériaux de chapes – Propriétés et exigences.
- NF P 18-201 (DTU 21 – mars 2004) : Exécution des ouvrages en béton.
- NF P 52-305-1 (DTU 65.10 – février 1990 – mai 1993 – indice de classement : P 52-305-1) : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Amendement A1 (juin 1999) – Amendement A2 (octobre 2000).
- NF P 61-203 (DTU 26.2/52.1 – décembre 1993 – indice de classement : P 61-203) : Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1 – Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage – Cahier des clauses techniques.

V.320 CHAPES ET DALLES

V.320.1 Préambule

Ce dossier concerne les éléments de gros œuvre dénommés chape ou dalle constitués de mortier ou de béton et uniquement destinés à rattraper les niveaux et les inégalités de surfaces. Ces ouvrages ont pour principe de ne pas entrer en compte dans la solidité des structures porteuses horizontales sur lesquelles ils reposent (voir dossiers IV.400 et s.).
Les prescriptions définies dans ce dossier concernent des ouvrages réalisés à l'intérieur des bâtiments d'usage courant tels que les logements, les bâtiments scolaires et hospitaliers, et les immeubles de bureaux.

V.320.2 Définitions et terminologie

RÉGLEMENTATION

– NF P 14-201-1 (DTU 26.2 – mai 1993, décembre 1998, octobre 2000, décembre 2003 – indice de classement : P 14-201-1) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 1 : Cahier des clauses techniques et amendements.
– NF P 14-201-2 (DTU 26.2 – mai 1993 – indice de classement : P 14-201-2) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.
– NF EN 13318 (août 2000 – indice de classement : P 14-202) : Matériau pour chape et chapes – Terminologie.

DOCUMENTATION

– GS3 : Planchers – Cahier des prescriptions communes aux procédés de planchers, *Cahiers du CSTB*, n° 2892, juin 1996.

1 Définitions de base

■ **Chape.** La norme NF P 14-201-1 distingue la chape de la dalle principalement par sa composition : mortier contre béton. La norme NF EN 13318 définit la chape dans son article 2.2.

NF EN 13318

Art. 2.2. Couche (ou couches) de matériau pour chape mise(s) en place *in situ*, directement sur le support, adhérente(s) ou non adhérente(s), ou sur des couches intermédiaires ou isolantes, afin de réaliser un ou plusieurs objectifs suivants :
– atteindre un niveau déterminé ;
– recevoir le revêtement de sol définitif ;
– servir de sol fini.

Cette définition se rapproche de celle, plus simple, donnée par le groupe spécialisé 3 (GS3) dans le cahier du CSTB n° 2892 de juin 1996.

Cahier du CSTB n° 2892

Art. 1.5. On appelle chape une couche de mortier ou de béton destinée à rattraper les niveaux et les inégalités de surfaces.

REMARQUE *La distinction par la composition, béton ou mortier, n'existe plus dans cette définition.*

Outre l'objectif de mise à niveau et d'état de surface donné par la définition de la norme NF EN 13318, une chape doit également :
– transmettre au support les charges permanentes et d'utilisation, suivant la tenue de l'éventuelle couche intermédiaire ;
– participer à l'isolation acoustique ou thermique des locaux, le cas échéant.
Ainsi, une chape peut être armée ou non.

■ **Dalle.** Il en découle qu'une dalle est un ouvrage en béton, armé ou non, adhérent ou non au support sur lequel il repose, destiné à rattraper les niveaux et les inégalités de surface : ces fonctions et exigences sont identiques à celles de la chape.

■ **Support.** C'est l'élément de construction de la structure porteuse du bâtiment qui reçoit la chape ou la dalle.

■ **Forme.** Ce terme générique désigne une sous-couche horizontale composée de matériaux choisis et mis en œuvre afin d'obtenir une assise sur laquelle peut être exécuté une chape, une dalle, un revêtement d'étanchéité, un carrelage scellé, etc.
On distingue parmi les formes.

□ Ravoirage. C'est une couche exécutée afin de compenser les inégalités et les différences de niveau du support, et dans laquelle on peut incorporer des conduites ou d'autres éléments.

□ Forme de pente. Ce sont des ouvrages du type chape, adhérente ou non, exécutés de manière à réaliser une pente définie afin de faciliter l'écoulement des eaux.
Ces ouvrages sont principalement mis en œuvre pour deux types d'usage :
– soit en tant que support de revêtement d'étanchéité de toiture-terrasse (dossier IV.541) ;
– soit en tant que support ou protection de revêtement intérieur d'étanchéité (c'est le cas par exemple des cabines de douche ne recevant pas de bacs préfabriqués).

□ Besace. C'est une forme localisée de faibles dimensions.

■ **Revêtement de sol.**
Quels que soient les matériaux employés, mortier ou béton, différentes mises en œuvre de ces chapes ou dalles sont possibles, offrant ainsi une terminologie variée.

NF EN 13318

Art. 2.13. Un revêtement de sol est la couche supérieure d'un sol, utilisée comme couche d'usure et de finition.

2 Terminologie

■ **Chape refluée.** Cette terminologie est certainement détournée de son sens premier. En effet, utiliser le terme de chape pour

désigner cet ouvrage fait plutôt référence à une finition qu'à un véritable apport de matériau.
Cette finition est obtenue par le talochage mécanique du béton encore frais du support de manière à obtenir une surface lisse et fermée. Il n'y a donc pas d'ajout de matériau, à l'exception d'un éventuel saupoudrage de mélange sec de granulats durs et de ciment. L'incorporation d'un tel mélange est souvent pratiquée pour les chapes destinées à servir de sol fini.

REMARQUE *Le choix des granulats est fonction des exigences d'utilisation du sol. Ils peuvent être :*
- *sable de quartz et de silice ;*
- *corindon ;*
- *carbure de silicium, ferrosilicium ;*
- *paillettes de fonte ou de fer doux (sauf risque d'oxydation).*

■ **Chape et dalle adhérentes.** C'est une chape solidaire du support. Deux familles sont à distinguer dans cette catégorie de chape :
- la chape incorporée ;
- la chape rapportée.

□ Chape incorporée. Il s'agit d'une chape à base de ciment exécutée sur la surface encore fraîche du support en béton. La composition (micromortier) et l'épaisseur de cette chape, souvent comprise entre 10 et 25 mm, varient principalement en fonction des exigences d'utilisation du support. La finition est obtenue par talochage ou lissage.

REMARQUES
1. Le traitement par un produit de cure est recommandé sur la chape fraîche afin de limiter la perte d'humidité par évaporation.
2. La notion de dalle incorporée n'est pas utilisée.

□ Chape et dalle rapportées adhérentes. Cet ouvrage en mortier de ciment (ou en béton pour les dalles) est exécuté au plus tôt après que le béton du support ait commencé son durcissement. Avant de réaliser la chape, il convient donc de procéder au nettoyage (dépoussiérage et/ou dégraissage) du support puis à son imprégnation par un primaire d'accrochage. La finition est obtenue par talochage et éventuellement par lissage.

REMARQUE *Il faut éviter d'exécuter cette chape sur un béton trop vieux (risque de décollement), et de la doser excessivement en ciment (risque de faïençage).*

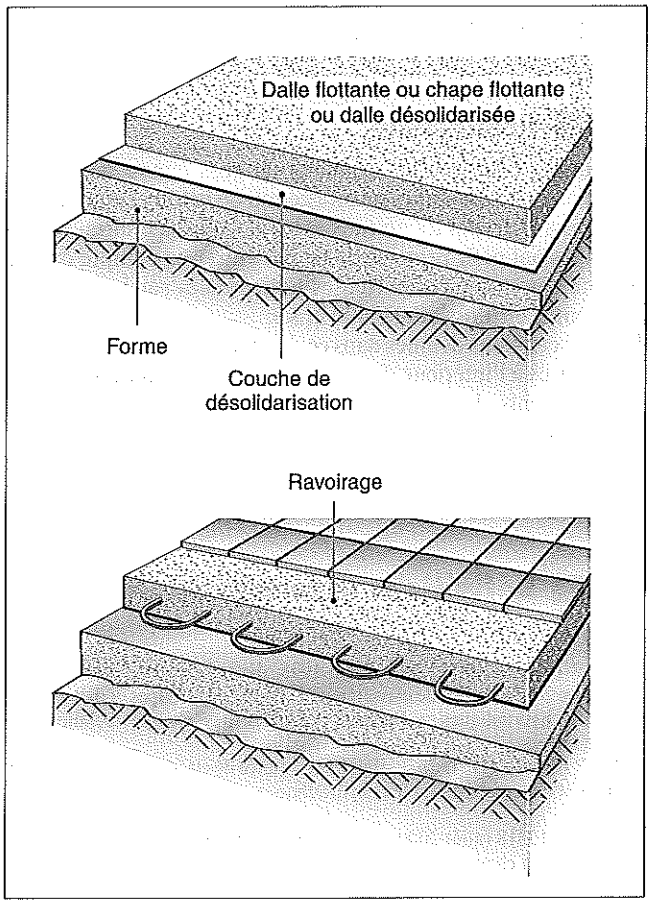
■ **Chape et dalle flottantes ou désolidarisées.** Cet ouvrage est par définition non adhérent à son support. Cette chape est complètement désolidarisée des parois verticales et des ouvrages sur lesquels elle repose par l'intermédiaire d'une couche de désolidarisation, de glissement ou d'isolation (fig. V.320.2-1).

Elle peut être armée ou non.

□ Couche de désolidarisation ou de séparation. Cette couche permet d'éviter le contact et l'adhérence entre la chape et le support, afin de réduire les effets des variations dimensionnelles différentielles et des déformations.

□ Couche de glissement. Cette couche est destinée à permettre la désolidarisation et le glissement des dalles flottantes par rapport à leur support.

Fig. V.320.2-1. Constitution des chapes (source : dossier IX-20. Terminologie technique et architecturale - Vocabulaire illustré).



□ Couche isolante. Elle peut être composée de béton de granulats légers (verre ou argile expansé) ou de panneaux d'isolants (polyuréthanne, polystyrène expansé ou extrudé, verre cellulaire, fibres minérales, etc.).

V.320.3 Mise en œuvre des chapes et dalles

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par décret n° 95-1051 du 20 septembre 1995, décret n° 2003-947 du 3 octobre 2003, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, 27 septembre 1995 et du 4 octobre 2003.
- Arrêté du 7 octobre 2004, portant application aux matériaux pour chape du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 27 octobre 2004.
- NF EN 13813 (juin 2003 - indice de classement : P 14-203) : Matériaux de chape et chapes - Matériaux de chapes - Propriétés et exigences.
- NF P 18-201 (DTU 21 - mars 2004) : Exécution des ouvrages en béton.
- NF P 52-305-1 (DTU 65.10 - février 1990 - mai 1993 - indice de classement : P 52-305-1) : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre - Partie 1 : Cahier des clauses techniques - Amendement A1 (juin 1999) - Amendement A2 (octobre 2000).
- NF P 61-203 (DTU 26.2/52.1 - décembre 1993 - indice de classement : P 61-203) : Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1 - Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage - Cahier des clauses techniques.

1 Principaux matériaux utilisés

RÉGLEMENTATION

- NF EN 197-1 (février 2001 – indice de classement : P 15-101-1) : Ciment – Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- NF EN 934-2 (septembre 2002 – indice de classement : P 18-342) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Partie 2 : adjuvants pour béton – Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage + additifs.
- NF EN 934-6 (septembre 2002 – indice de classement : P 18-346) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Partie 6 : Échantillonnage, contrôle et évaluation de la conformité.
- NF EN 12620 (août 2003 – indice de classement : P 18-601) : Granulats pour béton.
- NF EN 13055-1 (décembre 2002 – indice de classement : P 18-603-1) : Granulats légers – Partie 1 : Granulats légers pour bétons et mortiers.
- NF EN 206-1 (avril 2004 – indice de classement : P 18-325-1) : Béton – Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité.
- NF EN 1008 (juillet 2003 – indice de classement : P 18-211) : Eau de gâchage pour bétons – Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton.
- NF P 84-302 (décembre 1981 – indice de classement : P 84-302) : Feutre bitume à armature en carton feutre (CF)
- NF P 84-304 (août 1971 – indice de classement : P 84-304) : Produits pâteux.

La mise en œuvre des chapes et dalles nécessite l'usage de matériaux obéissant à des règles spécifiques.

■ **Liants hydrauliques et produits d'addition.** Les liants hydrauliques doivent être choisis parmi ceux qui répondent aux spécifications de l'une des normes en vigueur (normes de la série NF P 15, relative aux liants hydrauliques, et norme NF EN 197-1).
Les adjuvants pour mortiers et bétons doivent répondre aux normes NF EN 934 (parties 2 et 6).

■ **Sables, granulats et bétons.** Les sables, granulats et bétons doivent répondre aux normes suivantes :
– les granulats de masse volumique normale et les granulats lourds : NF EN 12620 ;
– les granulats légers : NF EN 13055-1 ;
– la spécification et les caractéristiques minimales des bétons doivent être conformes aux dispositions définies dans la norme NF EN 206-1.

■ **Eau de gâchage.** L'eau de gâchage doit satisfaire aux dispositions de la norme NF EN 1008.

■ **Couches intermédiaires.** Les matériaux constituant les couches intermédiaires doivent être imputrescibles.

□ Couche de désolidarisation. Celles-ci sont constituées soit :
– d'un film plastique (90 μ au minimum) ;
– d'un lit de sable (0/8) de 1 cm d'épaisseur ;
– d'un feutre bituminé de type 36/S respectant les normes NF P 84-302 et NF P 84-304.

□ Couches de glissement. Celles-ci sont composées :
– de panneaux isolants rigides ;
– de sable complété par une couche continue de désolidarisation pour planchers courants.

□ Couches isolantes. Celles-ci peuvent être réalisées avec les matériaux suivants :
– béton de granulats légers, de verre expansé, d'argile expansée ;
– panneaux isolants (polyuréthane, polystyrène expansé ou extrudé, perlite cellulose, verre cellulaire, fibres minérales, etc.).
Ces matériaux devront être conformes aux spécifications de la norme NF P 61-203 (DTU 26.2/52.1).

■ **Caractéristiques et performances des matériaux mis en œuvre.** Les produits de construction entrant dans la composition des chapes doivent respecter *a minima* les conditions d'aptitude à l'usage décrites par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 et faire l'objet d'une certification.
L'arrêté du 7 octobre 2004 porte application de ces dispositions aux matériaux pour chape.
Les propriétés requises d'une chape sont liées à son utilisation. Ces propriétés obtenues dépendent essentiellement du ou des types de liants utilisés et de leurs proportions. Le type de granulats, d'adjuvants, d'ajouts permet également d'atteindre des performances particulières.
La norme NF EN 13813 répertorie les classifications et exigences des différents composants des chapes, et détermine les essais nécessaires à leur conformité.

2 Exécution des ouvrages

RÉGLEMENTATION

- NF P 14-201-1 (DTU 26.2 – mai 1993, décembre 1998, octobre 2000, décembre 2003 – indice de classement : P 14-201-1) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Partie 1 : Cahier des clauses techniques et amendements.

La réalisation des chapes et dalles doit répondre aux prescriptions définies dans la norme NF P 14-201-1 (DTU 26.2), notamment concernant l'état du support et les conditions d'exécution des ouvrages.

■ **Chape incorporée.** Une chape incorporée a un dosage de ciment au moins égal à celui du béton de support (au moins 350 kg de ciment Portland composé CPJ-CEM II/A ou B classe 32,5 ou 32,5R par mètre cube de mortier).
Elle est exécutée par étalage du mortier de chape avant le durcissement du béton de support sur une surface rugueuse avant d'être réglée, talochée et éventuellement lissée.

■ **Chape et dalle rapportées adhérentes.** Une chape ou dalle rapportée a un dosage en ciment de 350 kg de ciment Portland composé CPJ-CEM II/A ou B classe 32,5 ou 32,5R par mètre cube de mortier ou de béton au minimum.
Un nettoyage préalable du support est réalisé afin d'obtenir une surface rugueuse, propre et humidifiée ou traitée avec un éventuel primaire d'accrochage. La chape est alors exécutée par étalage du mortier ou du béton, damée puis réglée, talochée et éventuellement lissée.
L'épaisseur usuelle d'une telle chape se situe entre 3 et 5 cm pour permettre une mise en œuvre et un compactage corrects. Toutefois, on peut réaliser une chape adhérente de 1 à 3 cm d'épaisseur en utilisant un mortier auquel sont incorporés des adjuvants ou des produits spécifiques.

■ **Chape et dalle flottantes ou désolidarisées.** Une chape ou dalle flottante a un dosage en ciment de 350 kg de ciment

Portland composé CPJ-CEM II/A ou B classe 32,5 ou 32,5R par mètre cube de mortier ou de béton au minimum.
L'état de surface du support doit être conforme aux spécifications de la norme NF P 61-203 (DTU 26.2/52.1).
La mise en place des isolants doit être réalisée de manière à assurer la continuité de l'isolation. Des précautions doivent être prises pour empêcher la pénétration de la laitance dans les joints entre les panneaux ou les rouleaux des isolants.
L'épaisseur minimale d'une chape flottante ainsi que son armature sont définies suivant le tableau V.320.3–1. Elles dépendent essentiellement des caractéristiques de la sous-couche isolante sur laquelle repose la chape.
L'épaisseur minimale d'une dalle flottante ainsi que son armature sont identiques à celles d'une chape dès l'instant où ses conditions d'utilisation sont similaires à celles d'une chape flottante.

REMARQUE *Des cloisons légères de distribution (moins de 150 kg/ml) peuvent être montées après exécution de la chape lorsqu'il n'y pas d'exigences d'isolation acoustique entre les locaux séparés par cette cloison.*

3 Dispositions particulières de mise en œuvre

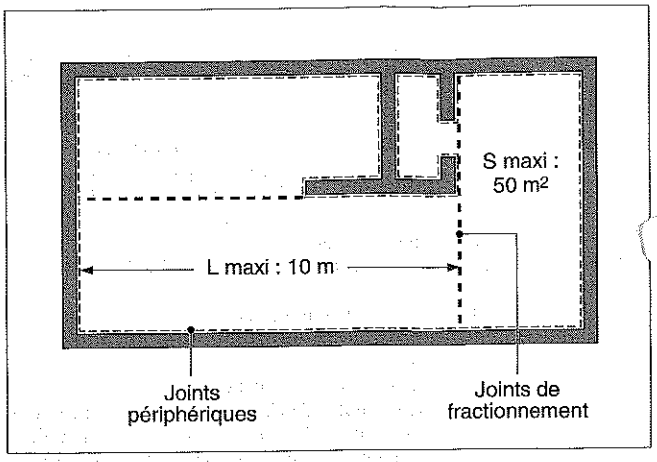
RÉGLEMENTATION

– NF P 52-305-1 (DTU 65.10 – février 1990 – mai 1993 – indice de classement : P 52-305-1) : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Amendement A1 (juin 1999) – Amendement A2 (octobre 2000).

■ Joints de fractionnement et d'isolement des chapes. Les joints ont pour but de limiter les fissurations de la chape ou de la dalle pouvant résulter de divers effets : retrait, variations thermiques, tassements différentiels ou mode de construction.
Outre les joints structurels du support qui se prolongent dans les chapes ou dalles, certains types de joints peuvent ou doivent être réalisés :
– les joints de fractionnement, afin de diriger la fissuration due au retrait et d'aménager les reprises de coulage ;
– les joints d'isolement, ayant pour but de séparer la chape des autres éléments de la construction.
Les joints aux reprises de coulage sont traités en joints secs. Les joints structurels de dilatation et de tassement doivent être répercutés dans la chape (fig. V.320.3-1).

□ Joints pour chape et dalle rapportées adhérentes. Les joints intéressant plus particulièrement les chapes adhérentes sont ceux dits de fractionnement.

Fig. V.320.3-1. Exemple d'implantation de joints pour une chape flottante recevant un revêtement (source : Guide Veritas des techniques de la construction).



Ils sont exécutés :
– tous les 25 m² et au plus tous les 8 m si la surface est destinée à rester nue ou à recevoir un film de peinture ;
– tous les 50 m² et au plus tous les 10 m dans les autres cas.
Ces joints de fractionnement sont exécutés sur toute la hauteur de la chape ou dalle, ou avec une hauteur minimale de 3 cm. Ils sont réalisés à sec, par sciage mécanique ou par profilé plastique.

□ Joints pour chape et dalle flottantes. Les chapes ou dalles flottantes nécessitent les joints suivants :
– de fractionnement, tous les 50 m² et au plus tous les 10 m, exécutés sur toute la hauteur de la chape ou dalle, ou avec une hauteur minimale de 3 cm ; ils sont réalisés à sec, par sciage mécanique ou par profilé plastique ;
– d'isolement, à la périphérie de l'ouvrage, afin d'éviter tout contact avec les parties fixes du bâtiment et de conserver les propriétés éventuelles d'isolation acoustique de la chape ou dalle.

■ Canalisations, fourreaux et conduits. Les dispositions relatives aux canalisations, fourreaux et conduits sont décrites dans la norme NF P 52-305-1.

NF P 52-305-1

Art. 4.4. Canalisations incorporées dans les éléments de gros œuvre ou assimilés (ravoirage, forme, chape ou dalle flottante)
Les traversées de chape ou dalle flottante par des canalisations, fourreaux ou conduits doivent être gainées ou réalisées sous fourreau afin de ne pas rompre les qualités de la chape.
L'enrobage de canalisations dans l'épaisseur d'une chape flottante est interdit. Il en est de même pour les chapes à base de liants hydrauliques destinées à recevoir un carrelage collé ou un revêtement souple (textile ou plastique).

Tab. V.320.3-1. Épaisseur des chapes flottantes (source : NF P 14-201-1, partie 6 – DTU 26.2, mai 1993 et amendements de 1998, 2000 et 2003).

Classe de l'isolant	Chape de ciment	
	Épaisseur	Treillis soudé/fibres
SC1	Épaisseur nominale de 5 cm sans être localement inférieur à 4 cm	– soit treillis soudé de mailles maximales 100 × 100 mm et de masse minimale de 325 g/m² – soit fibres polypropylène bénéficiant d'un avis technique
	Épaisseur nominale de 6 cm sans être localement inférieure à 4,5 cm	Chape ne nécessitant pas de treillis soudé ou de fibres
SC2	Épaisseur nominale de 6 cm sans être localement inférieure à 4,5 cm	– soit treillis soudé de mailles maximales 100 × 100 mm et de masse minimale de 325 g/m² – soit fibres polypropylène bénéficiant d'un avis technique

L'enrobage de canalisations dans l'épaisseur d'une dalle flottante à fonction acoustique est autorisé sous réserve qu'il existe sur les tuyauteries un dispositif (flexible, etc.) assurant la désolidarisation mécanique et acoustique de la canalisation dans la dalle et de la canalisation extérieure.

NF P 61-203

Art. 6.1. Canalisations, fourreaux et conduits
Les sous-couches isolantes ne doivent, en aucun cas, être découpées en vue d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits. Si des canalisations, des fourreaux ou des conduits passent sur le support, la mise en œuvre d'un ravoirage en sable stabilisé ou en mortier maigre [...] est nécessaire.

■ **Conditions de mise en œuvre des revêtements de sol.** La plupart des revêtements de sols scellés ou collés sont imperméables à la vapeur d'eau et fonctionnent comme une barrière aux remontées d'humidité. Cette pression occasionne systématiquement le décollement du revêtement. Il est nécessaire que le support – chape ou dalle – soit protégé contre les remontées d'humidité. Dans le cas contraire et si une présence d'humidité est constatée, il faut choisir un système perméable à l'eau (chape hydraulique et/ou peinture phase aqueuse).

La pose des revêtements de sol doit donc systématiquement être précédée d'une mesure de la teneur en eau du support (chape), soit en laboratoire sur un échantillon, soit sur place avec une méthode dénommée « bombe à carbure ». Les délais de mise en œuvre des revêtements de sol doivent être compatibles avec le séchage en profondeur du support (béton ou mortier). Les normes propres à chaque type de revêtement définissent les caractéristiques minimales de ces supports.

4 Tolérances et état de surface

■ **Chapes.** Les tolérances et états de surface des chapes sont décrits par la norme NF P 14-201-1 (tab. V.320.3-2).

REMARQUE *Des états de surface différents peuvent être prescrits tels que bouchardage ou striage.*

■ **Dalles.** Les tolérances d'exécution des dalles sont définies dans le cas général par référence aux tolérances d'exécution des ouvrages en béton armé ou non armé du cahier des charges DTU 21 : « Exécution des ouvrages en béton » (NF P 18-201 – tab. V.320.3-3).

Tab. V.320.3-2.Tolérances et états de surface (source : NF P 14-201-1, partie 6 - DTU 26.2 - mai 1993 et amendements de 1998, 2000 et 2003).

	Chape incorporée	Chape rapportée	
		Cas général	Recevant un revêtement de sol collé ou une peinture
Sous la règle de 2,00 m	Flèche < 7 mm en tous sens	Flèche < 5 mm en tous sens	
Sous le réglet de 0,20 m	Flèche < 2 mm en tous sens		
État de surface	Fin et régulier,obtenu après dressage à la règle, talochage manuel ou mécanique et lissage	Lisse, fin et régulier, obtenu après dressage à la règle, talochage manuel ou mécanique et lissage au fer	

Tab. V.320.3-3. Tolérances et états de surface (source : NF P 18-201/DTU 21).

	Dalle	
	Cas général	Recevant un revêtement de sol collé ou une sous couche isolante ou un revêtement de sol en pose scellée désolidarisée.
Sous la règle de 2,00 m	Flèche < 10 mm en tous sens	Flèche < 7 mm en tous sens
Sous le réglet de 0,20 m	Flèche < 3 mm en tous sens	Flèche < 2 mm en tous sens
État de surface	Surfacé	Lisse, fin et régulier obtenu après dressage à la règle, talochage manuel ou mécanique et lissage au fer

V.330 PLANCHERS EN BOIS

V.330.1 Parquets massifs et contrecollés

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- DTU 51.1 : parquets massifs et contrecollés, octobre 1983, repris sans modifications dans les normes homologuées NF P 63-201-1, « Cahier des clauses techniques », et NF P 63-201-2, « Cahier des clauses spéciales », mai 1993.
- NF B 54-000 : lames pour parquet en bois massif – caractéristiques de fabrication, juillet 1974.
- NF B 54-001 : classement des lames à parquet en chêne massif, décembre 1978.
- NF B 54-002 : classement des lames à parquet en châtaignier massif, juin 1966.
- NF B 54-003 : parquet - lames traditionnelles à parquet en pin maritime, août 1991.
- NF B 54-005 : classement des lames à parquet en sapin et épicéa massifs indigènes, juin 1966.
- NF B 54-008 : fabrication et classement des panneaux de parquet mosaïque, décembre 1978.
- NF B 54-009 : classement des lames à parquet en hêtre massif, avril 1960.
- NF B 54-010 : fabrication et classement des parquets « à coller » en éléments autres que mosaïque, mars 1982.
- NF B 54-011 : fabrication et classement des parquets contrecollés à parement en bois feuillus durs, janvier 1980.

■ **DTU 51.1.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de parquets massifs et contrecollés.

NOTA *Les solivages sont traités dans le DTU 31.1, « Charpentes et escaliers en bois ».*

□ Domaine d'application. Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique aux travaux neufs de parquets réalisés aussi bien avec des éléments massifs (respectant les normes NF B 54-000 à NF B 54-010) qu'avec des éléments contrecollés (respectant la norme NF B 54-011).
Pour les bois dont le classement ne fait pas l'objet d'une norme, la qualité des lames doit être précisée par les documents particuliers du marché (DPM).

2 Classement UPEC

Le classement UPEC (Usure-poinçonnement-eau-produits chimiques) du parquet doit correspondre au classement du local dans lequel il est installé (voir point clé V.320.3/7).

3 Matériaux

Les parquets sont constitués d'assemblages de lames ou de panneaux fixés sur des supports appropriés.

■ **Lames et panneaux.** Les caractéristiques des lames et panneaux doivent respecter les normes ci-dessus mentionnées.

■ **Lambourdes et cales.** Les lambourdes et cales relèvent de la norme NF B 51-002, « Caractéristiques physiques et mécaniques des bois ».

□ Lambourdes en feuillus durs. Les lambourdes en feuillus durs doivent présenter au moins une face correspondant à la classe C.

□ Lambourdes en résineux. Les lambourdes en résineux doivent présenter au moins une face correspondant à la classe D.

■ **Produits de fixation.** Le plâtre utilisé pour le scellement des lambourdes (uniquement en réparation) doit être conforme à la norme NF B 12-301, « Plâtres pour enduits intérieurs à application manuelle ou mécanique de dureté normale ou de très haute dureté - classification, désignation, spécifications ».
La qualité du ciment à mettre en œuvre doit être conforme à la norme NF P 15-301, « Définitions, classification et spécifications des ciments ».
Les pointes doivent être conformes à la norme NF E 27-951, « Pointes pour usage courant ».

■ **Sous-couches de désolidarisation.** Les sous-couches de désolidarisation sont réalisées :
- en polyéthylène (de 80 à 200 microns d'épaisseur) ;
- en feutres bitumés, conformément à la norme NF P 84-302.

■ **Sous-couches de répartition.** Les sous-couches de répartition sont réalisées en panneaux de fibres de bois asphaltés de plus de 8 mm d'épaisseur.

■ **Isolation.** L'isolation phonique ou thermique des planchers en bois est réalisée par la mise en place de :
- panneaux de fibres de bois asphaltés (épaisseur > 8 mm) ;
- fibres de verre (3 mm d'épaisseur environ) ;
- panneaux ou rouleaux de liège ;
- polystyrène expansé densifié (densité > 30 kg/m³) ;
- mousse de polyéthylène expansé (3 mm d'épaisseur) ;
- thibaudes imputrescibles (de 5 à 10 mm d'épaisseur).

La pose sous les lambourdes de caoutchouc en patins ou en bandes offre aussi une bonne garantie d'isolation.

■ **Matériaux de remplissage entre lambourdes.** Les matériaux de remplissage servent à améliorer l'acoustique en amenuisant les résonances dues à l'effet de caisson.

4 Mise en œuvre des parquets

■ **Protection contre l'humidité.** Avant leur pose, les parquets doivent être stockés à l'abri des intempéries, dans des locaux propres et secs non sujets aux condensations.
Le support ne doit pas être susceptible d'exposer le revêtement à des remontées d'humidité.
La mise en œuvre ne peut être effectuée que si l'état hygrométrique moyen est au plus égal à 70 %.

■ **Supports aptes à recevoir un parquet.** Un parquet ne peut être installé que sur les supports suivants :
- planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois, exécutés conformément au DTU 51.3 ;
- solivages en bois réalisés conformément au DTU 31.1, « Travaux de charpente en bois », au DTU 31.2, « Maisons

traditionnelles à ossature en bois », et aux règles CB 71 « Règles de calcul des charpentes en bois » ;
– solivages métalliques exécutés conformément au DTU 32.1, « Charpentes en acier », et aux règles CM 66, « Règles de calcul des constructions en acier » ;
– supports à base de liants hydrauliques (chapes réalisées conformément au DTU 26.2 ou dalles en béton armé ou précontraint, par exemple).

■ **Choix du type de sous-couche.** Une sous-couche peut être destinée à remplir un ou plusieurs des rôles suivants :
– rôle de désolidarisation (D) ;
– rôle de répartition (R) ;
– rôle d'isolation (I).
C'est en fonction de l'usage auquel la sous-couche est destinée que son mode de réalisation doit être choisi (v. Tab. V.330.1-1).

Mode de réalisation des sous-couches des planchers en bois

Support	Parquet			
	Massif		Contrecollé	
	Sur lambourdes	Sur voliges	À contre-parement discontinu	À contre-parement continu
Béton maigre (a)	D ou I ou R (1)	D ou I ou R	D ou I ou R	D ou I ou R
Sable fin (b)	R	D ou I ou R	R	R
Gravette (c)	R	D ou I ou R	R	D ou I ou R
Chape ciment (d)	D ou I ou R	D ou I ou R	D ou I ou R	D ou I ou R
Béton brut (e)	Nécessite l'un des ouvrages a, b, c, d ou f.			
Plancher bois, faux plancher (f)	I ou R	I ou R	I ou R	I ou R

(1) D : sous-couche de désolidarisation ;
R : sous-couche de répartition ;
I : sous-couche d'isolation.

Tab. V.330.1-1 – Source : DTU 51.1.

5 Mise en œuvre des lambourdes

■ **Largeur.** La largeur usuelle des lambourdes est de 80 mm. Dans le cas de lambourdes reposant sur toute la longueur, il y a lieu de respecter les largeurs minimales suivantes :
– 40 mm en cas de pose à l'anglaise à coupe perdue ou à coupe de pierre ;
– 50 mm en cas de lames posées à joints sur lambourdes ;
– 70 mm en cas de pose à bâtons rompus ou en joint de Hongrie.

■ **Épaisseur.** En fonction de l'espacement entre leurs supports, les lambourdes doivent respecter une épaisseur minimale (v. Tab. V.330.1-2).

Épaisseurs minimales des lambourdes

Espacement entre supports (en cm)	Épaisseur minimale des lambourdes (en mm)
Support continu	20
< 35	25
35 < à < 45	32
45 < à < 60	52

Tab. V.330.1-2 – Source : DTU 51.1.

■ **Longueur.** Dans le cas de lambourdes fixées ou flottantes, la longueur minimale à respecter est de 0,70 mm (0,40 m pour les pourtours des pièces).
L'écartement entre lambourdes (d'axe à axe) est de 0,45 m pour les lames massives et contrecollées de 23 mm et de 0,30 m pour les lames massives de 16 mm.

□ Lambourdes flottantes. Les lambourdes flottantes conviennent bien aux supports plans et continus (dalles surfacées, sous-couches de répartition). Par ailleurs, lorsque le parquet est désolidarisé de son support, ses performances acoustiques sont améliorées (v. Fig. V.330.1-1).

■ **Influence du choix du revêtement.** Aux termes du DTU 51.1, la mise en œuvre du plancher diffère en fonction du revêtement. Sont ainsi distinguées :
– la mise en œuvre des faux planchers ;
– la mise en œuvre des lames à parquet en bois massif ;
– la mise en œuvre des panneaux massifs ;
– la mise en œuvre des panneaux contrecollés.
Diffèrent également selon le choix du revêtement le type de finition à réaliser ainsi que la tolérance sur l'ouvrage terminé.

6 Revêtements de sol stratifiés

RÉGLEMENTATION

– DTU 51.1 : parquets massifs et contrecollés, octobre 1983, repris sans modification dans les normes homologuées NF P 63-201-1 « Cahier des clauses techniques » et NF P 63-201-2 « Cahier des clauses spéciales », mai 1993.

Ces produits affichent une progression d'utilisation très importante, qui s'explique par leurs propriétés intéressantes :
– solidité (résistance à l'abrasion, aux brûlures de cigarette, aux agents chimiques, aux chocs, à la rayure, à la lumière et au poinçonnement) ;
– stabilité dimensionnelle ;
– caractéristiques dans les domaines de la sécurité (classement feu M2 ou M3, résistance électrique, tenue au dérapage, résistance aux produits chimiques).

■ **Domaines d'application.** Les performances techniques des revêtements de sol stratifiés permettent de les appliquer aussi bien en habitat qu'en secteur tertiaire dans des locaux secs à trafic moyen. Les décors proposés sont traditionnels, imitant le bois ou la pierre, ou encore mouchetés fantaisies.

□ Revêtements particuliers à haute résistance. Les fabricants proposent désormais des revêtements stratifiés hautement résistants à l'usure spécialement destinés aux lieux publics à trafic important : les magasins, les restaurants et les bureaux.

NOTA *L'emploi de ces revêtements est à proscrire pour les locaux dans lesquels il y a des risques d'empoussièrement à base de poussières abrasives.*

■ **Caractéristiques géométriques et dimensionnelles.** Les revêtements de sol stratifiés se présentent sous forme de lames qui peuvent être complétées par des dalles carrées pour varier les décors.
Ils sont composés de trois parties qui jouent chacune un rôle essentiel dans le comportement du revêtement :
– la surface de parement est un panneau stratifié décoratif spécialement conçu pour une utilisation en revêtement de sol.

Usiné sous haute pression, il possède une forte résistance à l'usure. Son épaisseur est de 0,8 ou 0,9 mm ;
– la partie centrale est constituée d'un panneau de fibres de bois compactées à haute densité qui confère la résistance au poinçonnement. Ce panneau de fibres possède une très faible capacité d'absorption d'humidité. Son épaisseur est de 6 mm ;
– le contre-parement est un stratifié identique au stratifié de surface, de même épaisseur et de même qualité. Il apporte un équilibre à l'ensemble. Il prend la partie centrale en sandwich pour assurer une excellente stabilité des lames tout en évitant les déformations.

■ **Mise en œuvre** Les revêtements de sol stratifiés se posent en revêtement flottant selon les prescriptions du DTU 51.1. L'assemblage des lames s'effectue par collage des rainures et des languettes incorporées aux lames.

■ **Entretien** Ces produits sont faciles d'entretien : ils se nettoient à l'aspirateur, au balai ou avec une serpillière humide.

7 Revêtements de sols mélaminés

■ **Revêtements stratifiés.** On ne doit pas confondre les revêtements stratifiés et les revêtements mélaminés. Les revêtements stratifiés sont surfacés au moyen d'un stratifié haute pression comportant plusieurs couches de papier pour atteindre au moins 0,7 mm d'épaisseur.

■ **Revêtements mélaminés.** Les revêtements mélaminés ne comportent en surface qu'un papier décor imprégné de résine. Celui-ci présente une moins bonne adhérence et une moins grande résistance. Il doit donc être réservé à des usages privatifs tandis que les stratifiés peuvent être mis en œuvre dans des lieux publics tels que des magasins.

NOTA *Des Avis Techniques devraient être prochainement attribués à des produits mélaminés.*

V.330.2 Parquets collés

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– DTU 51.2 : parquets collés - cahier des clauses techniques - cahier des clauses spéciales, août 1995.
– NF B 54-000 : lames à parquet en bois massif - caractéristiques de fabrication.
– NF B 54-001 : classement des lames à parquet en chêne massif.
– NF B 54-002 : classement des lames à parquet en châtaignier massif.
– NF B 54-003 : bois- Parquet - lames traditionnelles de parquet en pin maritime.
– NF B 54-005 : classement des lames à parquet en sapin et épicéa massifs indigènes.
– NF B 54-008 : fabrication et classement des panneaux de parquet mosaïque.
– NF B 54-009 : classement des lames à parquet en hêtre massif.
– NF B 54-010 : fabrication et classement des parquets « à coller » en éléments autres que mosaïque.
– NF B 54-011 : fabrication et classement des parquets contrecollés à parement en bois feuillus durs.
– NF B 57-055 : aggloméré composé pour sous-couche isolante de parquets à coller - caractéristiques.
– NF P 11-221 : travaux de bâtiment - travaux de cuvelage - cahier des clauses techniques, référence DTU 14.1.
– NF P 14-201-1 : travaux de bâtiment - chapes et dalles à base de liants hydrauliques, partie 1 « cahier des clauses techniques », référence DTU 26.2.
– NF P 14-201-2 : travaux de bâtiment - marchés privés - chapes et dalles à base de liants hydrauliques, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 26.2.
– NF P 18-201 : travaux de bâtiment - exécution des travaux en béton - cahier des clauses techniques, référence DTU 21.
– NF P 52-301 : travaux de bâtiment - prescriptions pour l'exécution des panneaux chauffants à tubes métalliques enrobés dans le béton - cahier des charges, référence DTU 65.6.
– NF P 52-302-1 : travaux de bâtiment - exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton, partie 1 « cahier des clauses techniques », référence DTU 65.7
– NF P 52-302-2 : travaux de bâtiment - marchés privés - exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 65.7.
– NF P 52-303-1 : travaux de bâtiment - exécution des planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton, partie 1 « cahier des clauses techniques », référence DTU 65.8.
– NF P 52-303-2 : travaux de bâtiment - marchés privés - exécution des planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 65.8.
– NF P 63-202-2 : parquets - parquets collés, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 51.2.
– NF P 63-203-1 : travaux de bâtiment - planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois, partie 1 « cahier des clauses techniques », référence DTU 51.3.
– NF P 63-203-2 : travaux de bâtiment - marchés privés - planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 51.3.

DOCUMENTATION

– *Revêtement de sol - Notice sur le classement UPEC et classement CSTB UPEC des locaux*, cahier du CSTB n° 2183, livraison 282, septembre 1987.
– *Cahiers des prescriptions techniques d'exécution des enduits de lissage des sols intérieurs*, fascicule n° 1835 du CSTB, mars 1983.
– *Règles professionnelles des travaux de dallage*, ITBTP n° 482, annales de mars-avril 1990.

■ **DTU 51.2.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux réalisés avec des panneaux de parquet mosaïque. Ils doivent être classés P3 dans le classement attribué dans l'avis technique mosaïque et avec des parquets de 10 mm d'épaisseur en éléments autres que mosaïque. Ils sont fixés uniquement par collage.

2 Classement UPEC

Le classement UPEC du parquet doit correspondre au classement du local dans lequel il est installé (voir point clé V.320.3/7).

3 Géométrie des parquets

■ **Parquet mosaïque.** Le parquet mosaïque est posé :
– soit « en damiers » ; il relève alors de la norme NF B 54-008 (v. Fig. V.330.1-2) ;
– soit « à coupe de pierre » ; il relève alors de la norme NF B 54-010 (v. Fig. V.330.1-3).

□ Caractéristiques. Les damiers doivent être posés parallèlement à un mur. La longueur des lames est perpendiculaire à la façade éclairée.
Les travées de bâtons rompus sont perpendiculaires à la façade éclairée.

4 Matériaux pour parquets normalisés

Les matériaux doivent respecter les normes citées ci-dessus (voir « Textes de référence ») en fabrication, en classement et du point de vue de la protection contre les insectes.
Les colles relèvent de l'avis technique.
Les produits de lissage utilisables sous ces parquets relèvent également de l'avis technique. Pour être mis en œuvre, ils doivent porter l'une des mentions suivants :
- « utilisable sous parquet mosaïque » ;
- ou « utilisable sous tous les parquets collés ».

Le « cahier des clauses techniques » de la norme NFP 63 202-1 (référence DTU 51.2) s'applique aux travaux réalisés avec :
- des éléments de parquets à chants plats, posés à plat ou sur chant ;
- des lames ou panneaux de parquets à chants profilés ;
- des lames ou panneaux de parquets contrecollés ;
- des parquets en bois de bout.

La fixation s'effectue uniquement par collage, directement sur un support (dallage, plancher) ou sur un isolant.

5 Matériaux pour parquets non normalisés

Les éléments de parquets massifs à chant plat, non conformes aux normes NF B 54 0008 U et NF B 54 010, doivent répondre :
- aux critères de l'annexe B de la norme NF P 63-202-1 (référence DTU 51.2) pour les parquets massifs à chant plat ;
- à l'annexe C de la norme NF P 63 202-1 (référence DTU 51.2) pour les parquets massifs à lamelles sur chant ;
- à l'annexe D de la norme NF P 63 202-1 (référence DTU 51.2) pour les parquets massifs ou contre collés à chants profilés.

6 Mise en œuvre des parquets

■ **Protection avant la pose.** Antérieurement à leur pose, les parquets approvisionnés doivent être placés à l'abri des intempéries et mis en dépôt dans des locaux propres, secs et non sujets aux condensations de vapeur d'eau. Il en est de même pour les produits de lissage et les colles.

■ **Qualité des supports.** Les parquets collés ne peuvent être installés que sur les supports suivants :
- planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois réalisés selon le DTU 51.3 ;
- chapes et dalles à base de liants hydrauliques réalisées selon le DTU 26.2 ;
- dalles en « béton surfacé soigné » ;
- dalles surfacées courantes après exécution d'un ouvrage complémentaire.

■ **État du chantier.** La pose du parquet ne peut être effectuée que si :
- le taux d'humidité des maçonneries et des enduits est inférieur à 5 % ;
- la température des locaux et du support est supérieure à 10 °C ;
- les locaux ne sont pas susceptibles de recevoir un apport d'humidité ultérieur.

Par ailleurs, le local étant à l'abri des intempéries, les carrelages et les revêtements durs scellés ou collés doivent être terminés avant le début des travaux de pose.

La pose du parquet doit s'effectuer avant celle des plinthes, mais après la mise à l'abri des intempéries des pièces, qui comprend notamment la mise en place des vitrages.

■ **Humidité des locaux et du parquet.** La mise en œuvre des parquets ne peut être entreprise que si l'air ambiant a un état hygrométrique moyen au plus égal à 70 %. Ces conditions de température doivent être maintenues pendant au moins deux semaines après l'exécution des parquets.

□ Chauffage des locaux. Si les conditions d'exécution définies en fonction de l'état hygrométrique de l'air ambiant ne sont pas remplies, il y a lieu de réaliser soit un séchage, soit un chauffage des locaux.

NOTA
1. Dans le cadre des marchés privés, les frais correspondant au séchage ou au préchauffage des locaux sont répartis dans les conditions prévues par l'annexe A (§ 3,3) de la norme NF P 03-001, « Chauffage du chantier ». Lorsque le chauffage du chantier est nécessaire à la bonne marche des travaux, les frais y afférents feront l'objet d'un accord préalable conclu, sur proposition du maître d'œuvre, entre le maître de l'ouvrage et les entrepreneurs des divers corps d'état intéressés. Ces frais ne doivent en aucun cas figurer au compte prorata.
2. Dans le cadre des marchés publics, il y a lieu d'appliquer le CCAP.

7 Mise en œuvre des sous-couches isolantes

La mise en œuvre des sous-couches isolantes doit respecter les avis techniques.

V.330.3 Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- DTU 51.3 : planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois, repris sans modification dans les normes homologuées NF P 63-203-1, « Cahier des clauses techniques », et NF P 63-203-2, « Cahier des clauses spéciales », mai 1993.
- NF A 91-131 : agrafes.
- NF B 12-301 : plâtre.
- NF B 50-001 : nomenclature des essences.
- NF B 51-002 : caractéristiques physiques et mécaniques des bois.
- NF B 51-120 à 51-127, 51-140, 51-150 à 152, 51-190 : panneaux de fibres – essais.
- NF B 54-050 : panneaux de fibres – définition, classification et symboles.
- NF B 54-100 : panneaux de particules – classification – désignation.
- NF B 54-110 : panneaux de particules – caractéristiques dimensionnelles des panneaux.
- NF B 54-154 : panneaux contre-plaqués – types de collage – définitions – essais – qualifications.
- NF B 54-155 : panneaux contre-plaqués – spécifications générales.
- NF B 54-160 : panneaux contre-plaqués – caractéristiques dimensionnelles.
- NF B 54-161 : panneaux contre-plaqués – panneaux extérieurs – spécifications.
- NF B 57-055 : liège en aggloméré composé.
- NF E 27-951 : pointes pour usage courant.
- NF E 27-142 : vis à bois.
- NF P 15-301 : ciment.
- NF P 84-302 et 307 : feutres bitumés.
- NF P 84-305 et 313 : papier kraft bitumé.

■ **DTU 51.3.** Ce DTU définit les travaux de planchers en bois ou panneaux dérivés du bois.
Les planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois sont exécutés sur un ouvrage de structure. Le DTU concerne tous les travaux neufs ou de rénovation des planchers en lames de bois massif ou en panneaux dérivés du bois.

2 Matériaux en bois massif

Les bois utilisés doivent être conformes aux normes existantes. Les lames de plancher doivent être conformes aux spécifications de la norme NF B 54-000.

3 Matériaux en panneaux dérivés du bois

■ **Panneaux contre-plaqués.** Les panneaux contre-plaqués doivent satisfaire aux normes NF B 54-154, NF B 54-155 et NF B 54-160. En cas de locaux humides, ils doivent répondre à la norme NF B 54-161.

■ **Panneaux de particules.** Les panneaux de particules doivent satisfaire aux prescriptions des normes d'essais NF B 51-120 à 51-127, NF B 51-140, NF B 51-150 à 152 et NF B 51-190.

■ **Lambourdes et cales.** Les lambourdes, taquets et cales doivent respecter un taux d'humidité inférieur à 17 % (norme NF B 51-002).

4 Formes et couches intermédiaires

■ **Rôle.** Les formes et couches intermédiaires assurent les fonctions d'égalisation, de désolidarisation et d'isolation acoustique et (ou) thermique.

■ **Matériaux.** Peuvent être utilisés pour la réalisation des formes et des couches intermédiaires les matériaux suivants :
- sable fin répondant à la norme NF P 18-304 ;
- vermiculite exfoliée bitumée ;
- polyéthylène d'épaisseur e > 100 ;
- feutres bitumés (NF P 84-302 et NF P 84-307) ;
- papier kraft bitumé (NF P 84-305 et NF P 84-313) ;
- polyuréthanne de densité minimale 0,030 (30 kg/m³) ;
- polystyrène expansé de densité minimale 0,016 (16 kg/m³) ;
- polystyrène extrudé de densité minimale 0,030 (30 kg/m³) ;
- perlite cellulose ;
- verre cellulaire ;
- liège en aggloméré composé (NF B 57-055) ;
- fibres minérales ou végétales ;
- mousse de polyéthylène ;
- panneaux de fibres de bois généralement asphaltés (NF B 54-050).

5 Accessoires de pose ou autres matériaux

Les scellements en plâtre doivent être conformes à la norme NF B 12-301.
Les scellements en ciment doivent être conformes à la norme NF P 15-301.
Les pointes doivent être conformes aux normes NF E 27-951, les vis à bois à la norme NF E 27-142 et les agrafes à la norme NF A 91-131.

6 Exécution des ouvrages

■ **Cinq catégories de planchers.** Les planchers sont classés en cinq catégories :
- les planchers porteurs sur solivage mis en œuvre à l'abri de l'eau ;
- les planchers porteurs sur solivage mis en œuvre avec risque d'exposition à l'eau ;
- les planchers sur lambourdes ;
- les planchers de doublage ;
- les planchers flottants en panneaux dérivés du bois sur supports continus.

■ **Techniques de mise en œuvre.** Les deux premiers types de planchers sont posés sur une structure discontinue (solivage en bois, en métal, etc.).
Les planchers sur lambourdes sont posés indifféremment sur une structure discontinue ou continue.
Les deux derniers types de planchers sont posés sur une structure continue (dalle de béton, entrevous, etc.).
Le détail des différentes mises en œuvre des cinq catégories cités ci-dessus sont décrites dans le DTU 51.3.
Lors de l'exécution des planchers, il y a lieu de se reporter aux annexes du DTU, en particulier à l'annexe 1, « Recommandations pour la réalisation des planchers en bois ou panneaux dérivés du bois », définissant les espacements théoriques maximaux entre les axes des appuis, en fonction de la charge et de l'épaisseur des panneaux.

□ Espacements théoriques maximaux. La distance entre les appuis du plancher varie en fonction de la charge et de l'épaisseur des panneaux (v. Tab. V.330.3-1).

■ **Compatibilité du revêtement avec le plancher.** Suivant le type de plancher mis en œuvre (plancher sur solivage, sur lambourdes, flottant), certains revêtements de sol ne peuvent pas être mis en place (v. Tab. V.330.3-2).
Par ailleurs interviennent dans le choix du plancher le type de local (sec ou humide) et le revêtement qu'il exige (v. Tab. V.330.3-3).

Espacements théoriques maximaux (en cm) à respecter entre axes des appuis en fonction de la charge et de l'épaisseur des panneaux

Charge uniformément répartie (en daN)	Contre-plaqués (1) NF Extérieur CTB-X (épaisseurs en mm)							
	10	12	15	19	22	25		
150	29	38	48	60	70	80		
200	28	33	42	53	61	69		
250	26	31	39	49	57	64		
350	23	28	34	44	51	57		
400	22	26	33	42	48	55		
500	20	24	31	39	45	51		
	Panneaux de particules CTB-H (épaisseurs en mm)							
	19	22	25	30	35	40	45	50
150	50	57	65	74	80	91	93	104
200	47	55	62	70	76	87	89	99
250	44	51	58	65	71	81	83	92
350	39	45	52	58	63	72	74	82
400	38	44	50	56	61	69	71	79
500	35	40	45	52	56	64	66	73
	Panneaux de particules CTB-S (épaisseurs en mm)							
	19	22	25	30	35	40	45	50
150	46	51	58	66	72	82	86	96
200	43	49	55	62	69	79	82	91
250	40	45	52	58	64	73	77	85
350	36	40	46	51	57	65	68	76
400	35	39	45	50	55	62	65	73
500	32	36	40	46	45	58	61	67

(1) Pour des contre-plaqués de module d'élasticité supérieur à 40 000 kg/cm², multiplier les espacements :
- *pour un module de 50 000 kg/cm², par 1,08 ;*
- *pour un module de 60 000 kg/cm², par 1,15 ;*
- *pour un module de 70 000 kg/cm², par 1,20 ;*
- *pour un module de 80 000 kg/cm², par 1,26.*

Tab. V.330.3-1 – Source : DTU 51.3.

Comptabilité des revêtements de sol avec les planchers définis au cahier des clauses techniques

Locaux	Revêtements de sol	Différents types de planchers	Sur solivage à l'abri de l'eau	Sur solivage avec risque d'exposition à l'eau	Plancher sur lambourdes	Plancher de doublage	Plancher flottant
		Chapitre du cahier des clauses techniques	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
I. Pièces sèches (locaux classés E_0 ou E_1)	Parquets flottants		C*	C	C	C	C
	Sols tendus sur thibaude	textiles	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C
		plastiques	C (2)	C (2)	C (2)	C	C
	Parquets collés		C (2)	C (2, 4)	C (2)	C (5)	C
	Textiles collés	avec sous-couche	C (2)	C (2, 4)	C (2)	C	C
		sans sous-couche	C (3, 6)	N (8)	C (3, 6)	C (3, 6)	C
	Plastiques flexibles		C (3, 6, 7)	N (8)	C (3, 6, 7)	C (3, 6, 7)	C
	Vinyle-amiante		C (3, 6, 7)	N (8)	C (3, 6, 7)	C (3, 6, 7)	N
II. Pièces humides (ou de service) Classées E_2 sur rapport maçonnerie et nécessitant ici un revêtement classé E_3	Plastique en lé, collé		C (3, 9)	N (8)	C (3, 9)	C (9)	C (9)

* *C signifie « convient » ;*
N signifie « ne convient pas ».
(1) Si les joints de panneaux ne sont pas collés entre eux, un film plastique étanche doit être interposé entre le panneau et la thibaude pour éviter une filtration des poussières (« frappure d'air »). Dans ce cas, le revêtement de sol est considéré comme étanche.
(2) Les panneaux doivent être posés bord à bord.
(3) Les panneaux de contre-plaqué et de particules doivent être usinés et collés entre eux.
(4) Si la qualité de l'état de surface le permet ; sinon, réaliser d'abord un plancher de doublage.
(5) Les panneaux de fibres durs ne conviennent pas.
(6) Pour les dalles plastiques, emploi exclusif de contre-plaqué NF Extérieur CTB-X ou de particules CTB-H.
(7) Dans ce cas, le cahier des clauses techniques exclut la fixation par agrafes des panneaux.
(8) Sauf panneau posé d'un seul tenant.
(9) Emploi exclusif de panneaux de contre-plaqué NF Extérieur CTB-X ou de particules CTB-H.

Tab. V.330.3-2 – Source : d'après le DTU 51.3.

Compatibilité entre le local, la paroi de plancher et le revêtement

I. Pièces sèches (locaux classés E_0 ou E_1)		Catégories de revêtements* (1)		
		Respirants	Non respirants Non étanches	Étanches
Caractéristiques de la paroi	1. - Sous-face aérée sur l'intérieur - Non isolée thermiquement - En étage - Au-dessus d'un local sec	Plancher type S C	Plancher type S C (Cf. notes 3 et 7 du tableau V.330.1-4)	Plancher type S C
	2. - Sous-face aérée sur l'intérieur - Non isolée thermiquement - En étage - Au-dessus d'un local humide (cuisine, salle d'eau, etc.)	Plancher type H C	Plancher type H C	Plancher type H C
	3. - Sous-face des panneaux non aérée, mais isolée thermiquement	Plancher type H C (pare-vapeur) sous le panneau	Plancher type H N (2)	Plancher type H N (2)
	4. - Sous-face aérée sur l'extérieur (garage, vide sanitaire, ...) isolée thermiquement	Plancher type H C	Plancher type H C	Plancher type H C
		(avec pare-vapeur continu entre le plancher et l'isolant)		

II. Pièces humides (ou de service) classées E_2 et nécessitant ici un revêtement classé E_3			
Caractéristiques de la paroi	1. - Sous-face aérée sur l'intérieur - Non isolée thermiquement - En étage - Au-dessus d'un local sec	Sans objet	Plancher type H C
	2. - Sous-face aérée sur l'intérieur - Non isolée thermiquement - En étage - Au-dessus d'un local humide (cuisine, salle d'eau, etc.)		Plancher type H C
	3. - Sous-face des panneaux non aérée, mais isolée thermiquement		Plancher type H N (2)
	4. - Sous-face aérée sur l'extérieur (garage, vide sanitaire...) isolée thermiquement		Plancher type H C (le revêtement forme pare-vapeur)

III. Locaux classés E_3 sur un support en maçonnerie

Les planchers en bois ne conviennent pas à ces locaux

S = sec : tous les planchers en bois massif ou en panneaux dérivés du bois (cf. 2,1 et 2,2 du cahier des clauses techniques) sont admis.
H = humide : seuls conviennent les panneaux CTB-X et CTB-H.
C = convient.
N = ne convient pas.
(1) Voir annexe 1,12 du DTU.
(2) Sauf si aucune humidification n'est à craindre par la sous-face de la paroi, si le revêtement est mis en œuvre sur une paroi sèche et si l'entretien est effectué dans les conditions prévues au § 3.

Tab. V.330.3-3 - Source : DTU 51.3.

Parquet sur double lambourdage, avec joints sur lambourdes

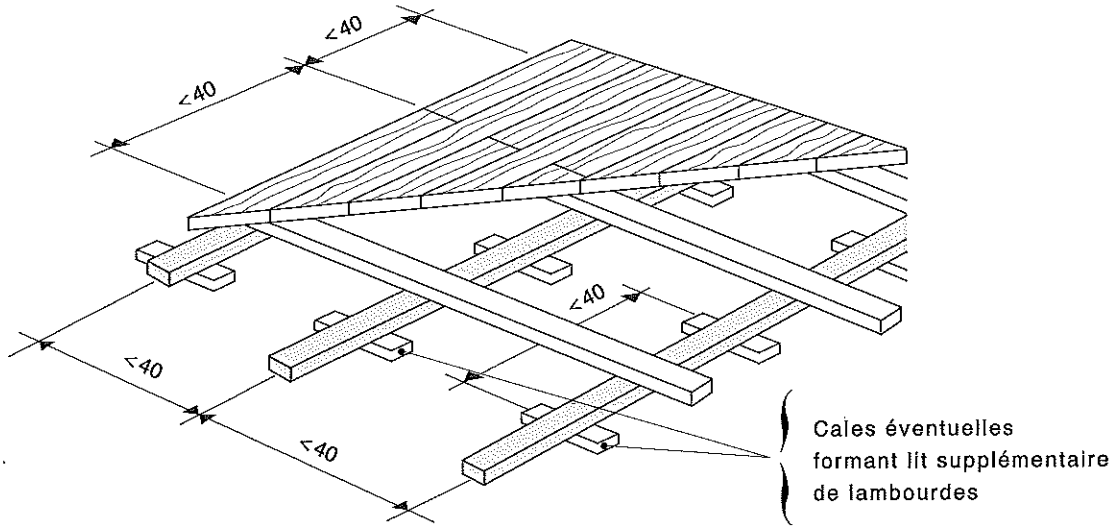


Fig. V.330.1-1 – Source : Le Moniteur.

Parquet en damiers

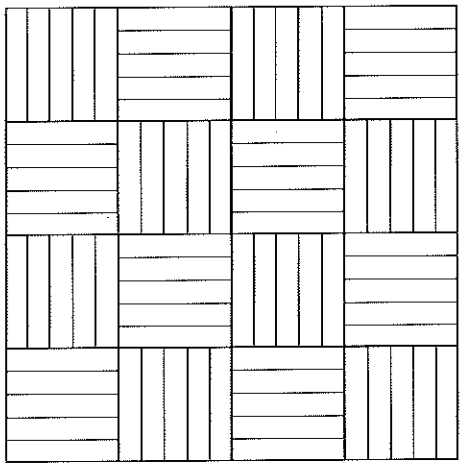


Fig. V.330.1-2 – Source : Le Moniteur.

Parquet à coupe de pierre

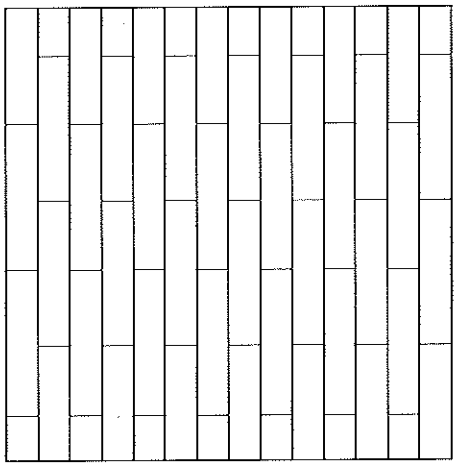


Fig. V.330.1-3 – Source : Le Moniteur.

V.332 REVÊTEMENTS DE SOL SCELLÉS

V.332.1 Travaux sur supports neufs ou anciens

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– DTU 52.1 : revêtements de sol scellés – cahier des clauses techniques et cahier des clauses spéciales, octobre 1985 ; additif n° 1 au CCT, décembre 1992 ; additif n° 1 au CCS, octobre 1985 ; modificatif n° 1 au CCT, décembre 1992.
– NF B 10-401 : pierres calcaires – caractéristiques géométriques, mars 1981.
– NF B 10-402 : roches marbrières – caractéristiques géométriques, mars 1981.
– NF B 10-502 : pierres calcaires – mesures de l'absorption d'eau par capillarité, mai 1980.
– NF B 10-508 : pierres calcaires – essais d'usure au disque métallique, août 1973.
– NF B 10-509 : pierres calcaires – essais de compression, août 1973.
– NF B 10-513 : pierres calcaires – essais de gélivité, avril 1975.
– NF B 10-601 : pierres calcaires – prescriptions générales relatives à l'emploi (en préparation).
– NF G 07-001 : essais des tissus – détermination de la force de rupture et de l'allongement de rupture par traction (essai sur bande effilochée) – méthode simplifiée, janvier 1973.
– NF P 15-301 : définition, classification et spécifications des ciments, décembre 1981.
– NF P 15-310 : chaux hydrauliques naturelles, octobre 1969.
– NF P 61-101 : carreaux et dalles céramiques – définitions, classification, caractéristiques et marquage, octobre 1982.
– NF P 61-302 : carreaux de mosaïque de marbre, juin 1970.
– NF P 61-401 : carreaux et dalles céramiques, groupe A I, décembre 1983.
– NF P 61-402 : carreaux et dalles céramiques, groupe A II a, avril 1985.
– NF P 61-403 : carreaux et dalles céramiques, groupe A II b, avril 1985.
– NF P 61-404 : carreaux et dalles céramiques, groupe A III, avril 1985.
– NF P 61-405 : carreaux et dalles céramiques, groupe B I, avril 1985.
– NF P 61-406 : carreaux et dalles céramiques, groupe B II a, avril 1985.
– NF P 61-407 : carreaux et dalles céramiques, groupe B II b, avril 1985.
– NF P 61-408 : carreaux et dalles céramiques, groupe B III, avril 1985.
– NF P 61-501 : caractéristiques dimensionnelles et aspects de surface, novembre 1991.
– NF P 84-301 : chape souple de bitume armé à armature en toile de jute, avril 1985.
– NF P 84-302 : feutre bitumé à armature en carton feutre (CF), décembre 1981.
– NF P 84-303 : chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre, avril 1981.
– NF P 84-305 : produits asphaltiques, décembre 1977.
– NF P 84-311 : chape souple de bitume armé à double armature en tissu de verre et voile de verre (40 TV-VV), avril 1981.
– NF P 84-312 : chape souple de bitume armé à haute résistance, à double armature en tissu de verre et voile de verre (50 TV-VV), avril 1981.
– NF P 84-313 : feutre bitumé armé à armature en voile de verre à haute résistance (36 SVV-HR), avril 1981.
– NF T 66-004 : pénétrabilité à l'aiguille des produits bitumineux, juillet 1983.
– NF T 66-008 : détermination du point de ramollissement des produits bitumineux – méthode bille et anneau, juillet 1979.
– NF T 66-011 : détermination des pertes de masse au chauffage des produits bitumineux, janvier 1961.
– NF T 66-012 : solubilité des produits bitumineux, juillet 1979.

DOCUMENTATION

– *Guide pour la rénovation des revêtements de sol : cas d'un nouveau revêtement céramique (et assimilé) scellé,* cahier du CSTB n° 2055, 3 janvier 1986.

■ **DTU 52.1.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de revêtements de sol scellés.

□ Domaine d'application. Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique aux travaux exécutés dans les locaux d'habitation et dans les établissements recevant du public, ainsi qu'aux travaux d'étanchéité sous carrelage (en intérieur seulement).

2 Matériaux

■ **Carreaux et dalles céramiques.** La norme NF P 61-101 définit les caractéristiques et les spécifications des carreaux et dalles céramiques.

□ Trois types de carreaux. Il existe trois types de carreaux :
– les carreaux étirés, de classe A ;
– les carreaux pressés à sec, de classe B ;
– les carreaux coulés, de classe C.
Chaque classe comprend quatre catégories, en fonction de l'absorption d'eau E (en %) des carreaux (v. Tab. V.332.1-1). À chaque type de carreau correspond une norme (v. Tab. V.332.1-2).

■ **Carreaux et dalles de mosaïque de marbre.** La norme NF P 61-302 définit les caractéristiques et les spécifications des carreaux et dalles de mosaïque de marbre.

Classes des carreaux en céramique

Classe des carreaux	I	II a	II b	III
	E (%) ⩽ 3	3 < E (%) ⩽ 6	6 < E (%) ⩽ 10	E (%) > 10
Étirés A	A I	A II a	A II b	A III
Pressés à sec B	B I	B II a	B II b	B III
Coulés C	C I	C II a	C II b	C III

Tab. V.332.1-1 – Source : DTU 52.1.

Normalisation des carreaux en céramique

Classe	Norme française	Principaux produits correspondants
A I	NF P 61-401	Grès étirés (1)
A II a	NF P 61-402	Grès étirés (1), terre cuite (1)
A II b	NF P 61-403	Grès étirés (1), terre cuite (1)
A III	NF P 61-404	Terre cuite (1)
B I	NF P 61-405	Grès cérame fin vitrifié (1)
		Émaux de Briare
B II a	NF P 61-406	Terre cuite pressée (1)
		Mosaïque verrée émaillée
B II b	NF P 61-407	Terre cuite pressée (1)
B III	NF P 61-408	Faïence émaillée, terre cuite pressée (1)
		Mosaïque verrée émaillée
C I	NF P 61-341	Mosaïque de pâte de verre

(1) Émaillés ou non

Tab. V.332.1-2 – Source : DTU 52.1.

■ **Dallages en matériaux naturels.** Les principales caractéristiques des dallages en matériaux naturels sont définies par les normes NF B 10-502, NF B 10-508, NF B 10-509 et NF B 10-513.

□ Dalles en pierre calcaire et en marbre. Ces types de dalles obéissent à certaines règles d'épaisseur (v. Tab. V.332.1-3). Les dalles sont de formes irrégulières et peuvent être destinées aux ouvrages suivants :
- opus tout-venant ;
- opus incertum ou rustique ;
- opus taillé ;
- opus appareillé.

Épaisseur des dalles en pierre calcaire et en marbre

Résistance à la compression (MPa)	Surface (S) en cm² et longueurs maximales (L) en cm des dalles				
	e = 0,7 cm (1)	e = 1 cm (1)	e = 1,5 cm	e = 2 cm	e = 3 cm
30 à 50				S ⩽ 1 600 L ⩽ 40	S ⩽ 2 500 L ⩽ 60
50 à 65				S ⩽ 1 600 L ⩽ 60	S ⩽ 3 600 L ⩽ 80
65 à 80			S ⩽ 900 L ⩽ 30	S ⩽ 1 800 L ⩽ 60	S ⩽ 4 000 L ⩽ 80
80 à 100			S ⩽ 1 600 L ⩽ 40	S ⩽ 2 800 L ⩽ 80	S ⩽ 5 000 L ⩽ 120
100 à 150		S ⩽ 900 L ⩽ 30	S ⩽ 1 800 L ⩽ 60	S ⩽ 3 600 L ⩽ 80	S et L non limitées
> 150	S ⩽ 450 L ⩽ 30	S ⩽ 1 600 L ⩽ 60	S ⩽ 3 200 L ⩽ 80	S ⩽ 4 800 L ⩽ 80	S et L non limitées

(1) L'emploi de ces épaisseurs est limité aux locaux classés au plus U_{2S} P_2.

Tab. V.332.1-3 - Source : DTU 52.1.

□ Dalles en ardoise. Les dalles en ardoise peuvent être façonnées de manière différente, selon leur appareillage.

□ Dalles en granit. Ces dalles doivent être saines et non susceptibles de se décomposer sous l'effet d'agents atmosphériques.

3 Exécution des travaux

■ **Travaux préparatoires.** Plusieurs types de travaux préparatoires peuvent s'avérer nécessaires :
- préparation du support pour recevoir une couche isolante ;
- ravoirage ;
- couche de désolidarisation ;
- revêtement d'étanchéité.

■ **Couches isolantes.** Il y a lieu de veiller à la compatibilité des formes avec les couches isolantes (v. Tab. V.332.1-4).

■ **Différents types de formes.** On distingue sept types de formes :
- lit de sable, de classe 0,08/5 mm de 2 cm d'épaisseur maximale, employé à l'état sec ;
- lit de 2 cm d'épaisseur en pierre concassée (calcaire, granit, basalte, porphyre, pouzzolane, silex, grès, etc.) dit « grain de riz », de granularité 2 à 5 mm ;
- lit de sable, de classe 0,08/5 mm de 3 à 4 cm d'épaisseur maximale, stabilisé par 100/150 kg de liant hydraulique par mètre cube de sable sec ;
- mortier ou béton maigre de 4 à 6 cm d'épaisseur, dosé à 175/200 kg de ciment par mètre cube ou à environ 300 kg de chaux hydraulique par mètre cube de sable sec ;
- mortier de ciment de 3 à 5 cm d'épaisseur, dosé à environ 300 kg/m³ éventuellement avec armature de treillis soudé en acier doux (maille maximale, 50 × 50 ; masse minimale au mètre carré, 220 g) ;
- mortier de ciment de 4 à 6 cm d'épaiseur, armé, dosé à environ 300 kg/m³ avec armature de treillis soudé (maille maximale, 100 × 100, masse minimale au mètre carré, 325 g) ;
- mortier de ciment de 4 à 6 cm d'épaisseur armé dosé à environ 300 kg/m³ avec armature (maille maximale, 50 × 50 ; masse minimale au mètre carré, 650 g).

■ **Choix des formes en fonction du support.** Le choix des formes en fonction du support doit être réalisé en application des dispositions du DTU 52.1 qui distingue les supports suivants :
- dalles en béton ;
- planchers par poutrelles et entrevous ;
- planchers chauffants ;
- planchers à solives bois ;
- planchers métalliques.

■ **Exécution de l'ouvrage.** Les modalités de pose diffèrent selon les types de supports.

Formes et mortiers de ciment compatibles avec des isolants utilisables en fonction des surfaces de pièces

Isolant		Type de pose	Surface entre joints de fractionnement	Surface des carreaux	
Classe	Compressibilité C			S < 100 cm²	S ⩾ 100 cm²
I	C ⩽ 0,5 mm ou e ⩽ 3 mm (1)	Pose en direct autorisée	S ⩽ 40 m²	Mortier dosé à 350 kg avec ou sans armature	Mortier de ciment ou de chaux dosé à 300/500 kg avec ou sans armature
II	0,5 mm < C ⩽ 3 mm	Pose en direct non admise (2)	S = 15 m²	E avec armature	E sans armature
			15 m² ⩽ S ⩽ 40 m²	E avec armature	E avec armature
III	3 mm < C ⩽ 12 mm		S < 15 m²	F	F
			15 m² ⩽ S ⩽ 40 m²	G	F

(1) Sous réserve que l'isolant permette le battage correct du carrelage.
(2) Lors de l'utilisation d'isolant de cette catégorie, les effets du tassement peuvent être visibles au niveau des plinthes.
Le tassement, dans cette catégorie, ne doit pas représenter plus de 50 % de l'épaisseur pour les isolants de plus de 15 mm.
L'épaisseur des isolants de cette catégorie est limitée à 60 mm.
Les isolants dont le tassement est supérieur à 12 mm sous 0,5 bar ne sont pas utilisables.

Tab. V.332.1-4 - Source : DTU 52.1.

□ Pose adhérente. La pose sur support adhérent sans désolidarisation n'est autorisée que sur des dalles en béton et des planchers à poutrelles et entrevous rejointoyés transversalement. L'épaisseur du mortier de pose est de 2 à 4 cm.

□ Pose directe sur isolant. La pose directe sur isolant n'est possible que sur un isolant non compressible (compressibilité inférieure à 0,5 mm sous 0,4 bar) ou sur un isolant d'épaisseur inférieure à 3 mm.
L'épaisseur du mortier de pose est de 3 à 6 cm ; il peut être armé d'un treillis métallique.
On distingue deux modes de pose directe :
- à la bande, au cordeau et au pilon ;
- à la règle et à la batte ou au pilon.

■ **Autres prescriptions.** Il y a lieu de se référer au DTU 52.1 pour tenir compte des prescriptions de pose propres aux diverses natures de revêtements suivantes :
- carreaux de grès cérame ;
- carreaux de grès étiré, émaillés ou non ;
- produits de terre cuite ;
- carreaux et dalles de ciment – carreaux et dalles de mosaïque de marbre ;
- marbres, pierres calcaires, granit et porphyre ;
- ardoises et schistes ;
- dallage en granito coulé sur place.

■ **Étanchéité sous carrelage.** Dans l'attente d'un DTU spécifique à l'étanchéité à l'intérieur des bâtiments, les travaux d'étanchéité sous carrelage en locaux intérieurs relèvent des prescriptions de l'annexe 2 du DTU 52.1.

V.332.2 Travaux sur supports anciens

1 Indications méthodologiques

DOCUMENTATION

- *Guide pour la rénovation des revêtements de sols : cas d'un nouveau revêtement céramique (et assimilé) scellé*, cahier du CSTB n° 2055, janvier 1986.

■ **Guide du CSTB.** Le guide du CSTB pour la rénovation des revêtements de sols (voir documentation ci-dessus) permet :
- d'une part, d'orienter la réalisation des travaux de rénovation des revêtements de sols anciens (carrelages, parquets, sols plastiques, sols textiles) lorsque le nouveau revêtement est un carrelage céramique et assimilé scellé ;
- d'autre part, de décrire succinctement le contenu des travaux à réaliser, c'est-à-dire reconnaissance de l'ouvrage, travaux préliminaires et réalisation du nouveau revêtement céramique.

Les revêtements traités par le guide du CSTB sont :
- les anciens carrelages ;
- les anciens sols plastiques ;
- les anciens sols textiles ;
- les anciens parquets massifs ;
- les anciens parquets mosaïques ;
- les anciens sols composites ;
- les bétons anciens non revêtus.

NOTA *Ce guide ne vise pas la réalisation de sol à affectation collective à trafic intense (grandes surfaces, par exemple).*

2 Travaux sur ancien carrelage

■ **Ouvrages concernés.** Les ouvrages concernés sont :
- les carrelages scellés ou collés sur plancher en béton continu ;
- les carrelages scellés posés avec lit de sable sur plancher en béton à parements discontinus ;
- les carrelages scellés sur solvate bois ou métal avec remplissage.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** La reconnaissance consiste à apprécier :
- la capacité portante de la structure ;
- la planéité ;
- les défauts de terme mécanique (adhérence).

Après cette reconnaissance on choisit de conserver ou d'enlever en totalité ou partiellement le revêtement.

■ **Réalisation du nouveau revêtement céramique.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que le :
- carrelage est conservé en totalité ;
- carrelage est totalement déposé ;
- carrelage est partiellement déposé.

□ Carrelage conservé en totalité. Le nouveau revêtement céramique ne peut être que collé.

□ Carrelage totalement déposé. Le nouveau revêtement céramique peut être réalisé de manière traditionnelle scellée ou collée.

□ Carrelage partiellement déposé. Le nouveau revêtement céramique doit être collé.

3 Travaux sur ancien sol plastique

■ **Ouvrages concernés.** Les revêtements de sols plastiques ou assimilés anciens considérés sont :
- les dalles semi-flexibles (asphalte-tile ou vinyle amiante) ;
- les revêtements vinyliques flexibles ;
- les tapis vinyliques ;
- les linoléum ;
- les caoutchoucs.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** En règle générale on procède à la dépose de l'ancien revêtement plastique.

■ **Travaux préliminaires.** Le support doit être mis à vif après dépose ce qui impose de nettoyer le support, voire d'éliminer les anciens enduits de lissage.

■ **Réalisation du nouveau revêtement céramique.** La réalisation du nouveau revêtement peut s'effectuer de deux manières selon les objectifs visés.

□ Réalisation sans caractéristiques acoustiques particulières. Dans cette hypothèse, la pose du nouveau revêtement se fait simplement par collage.

■ **Réalisation pour une efficacité notable aux bruits d'impact.** Dans ce cas, la pose du nouveau revêtement sur une sous couche se fait uniquement par collage.

4 Travaux sur ancien sol textile

Dans tous les cas, on procède toujours à la dépose de l'ancien revêtement de sol textile. Les consignes de mise en œuvre du nouveau revêtement se font de la même manière que pour le sol plastique.

5 Travaux sur ancien parquet massif

■ **Ouvrages concernés.** Ce sont les planchers à ossature bois, métalliques et planchers en béton récent.

■ **Reconnaissance du parquet existant.** La reconnaissance consiste à apprécier la capacité portante des éléments de la structure.

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant le cas du parquet sur lambourde et aire en maçonnerie ou du parquet sans aire en maçonnerie sur solivage avec augets.

6 Travaux sur ancien parquet mosaïque collé

■ **Reconnaissance de l'ouvrage existant.** La reconnaissance consiste à apprécier la capacité portante des éléments de la structure, de la jointivité des lamelles, de la planéité et de l'adhérence des lamelles au support. Le revêtement peut être alors soit conservé, soit déposé.
Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant le cas où le parquet est déposé ou conservé.

■ **Réalisation du nouveau revêtement céramique.** Les travaux de pose peuvent se faire :
- par collage conformément au cahier des prescriptions techniques des colles pour revêtements céramiques ;
- par scellement conformément au DTU n° 52.1.

7 Travaux sur ancien sol composite

Il convient de réaliser sur toute la surface une couche support qui soit homogène (nature - flexibilité).

8 Travaux sur béton ancien non revêtu

Le béton ancien doit être nettoyé, lessivé, brossé, poncé, dépoussiéré.
La pose du nouveau revêtement pourra être collé ou scellé.

V.334 REVÊTEMENTS DE SOL COLLÉS

V.334.1 Travaux sur supports neufs ou anciens

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– DTU 53.2 : revêtements de sol plastiques collés, octobre 1990, repris sans modification dans les normes homologuées NF P 62-203-1, « Cahier des clauses techniques », dont les annexes 1 à 4 sont contractuelles (normatives) et dont l'annexe 5 est donnée à titre informatif, et NF P 62-203-2, « Cahier des clauses spéciales », mai 1993.
– NF P 62-001 : revêtements de sol – propriétés antistatiques – spécifications et méthodes d'essais.
– NF T 76-011 : adhésifs – classification des principaux adhésifs.
– NF T 76-125 : adhésifs – détermination conventionnelle du pouvoir piégeant.
– NF T 76-129 : adhésifs pour revêtements de sol – caractéristiques et désignation de l'outillage d'application – spatules crantées.
– NF T 76-131 : adhésifs pour revêtements flexibles de sols plastiques – liste de méthodes d'essais de caractérisation.

DOCUMENTATION

– *Revêtements de sol : notice sur le classement UPEC des locaux,* cahier du CSTB n° 2183, septembre 1987.
– *Guide pour la rénovation des revêtements de sol : cas d'un nouveau revêtement plastique collé,* cahier du CSTB n° 2055-2, janvier 1986.
– *Revêtements de sol en carreaux céramiques collés au moyen de mortier collés,* cahier du CSTB n° 2478. Ce document annule et remplace le *cahier des prescriptions techniques d'exécution des revêtements de sols céramiques (et analogues) intérieurs collés au moyen de mortier colles,* bulletin des avis techniques, décembre 1984, cahier du CSTB n° 255.2 et son avenant référencé 274.2, novembre 1986.
– *Exécution des enduits de lissage et de ragréage autolissant destinés à la préparation des sols intérieurs pour la pose des revêtements de sols,* cahier du CSTB n° 2843, livraison 363, octobre 1995. Ce document remplace et annule le *cahier des prescriptions techniques d'exécution des enduits de lissage des sols intérieurs,* cahier du CSTB n° 1835, mars 1983.
– Fascicules 8 et 10 du cahier des charges de l'office des asphaltes, 234, rue du Faubourg-Saint Honoré, 75008 Paris. Pour les essais de réception des fournitures ce cahier des charges renvoie au cahier du CSTB n° 913 *bis* de novembre 1969.
– *Guide technique UEATC pour l'agrément des collés pour revêtements céramiques,* Cahier CSTB n° 40, juillet-août 1990.

2 DTU 53.2

Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de revêtements de sol plastiques collés.

■ **Domaine d'application.** Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique, en construction neuve et en rénovation, aux travaux exécutés dans les locaux d'habitation, administratifs, commerciaux, hospitaliers, etc.

3 Revêtements en partie courante des sols plastiques

En partie courante (hors escalier et murs) peuvent être mis en place :
– des revêtements vinyliques ;
– des revêtements caoutchouc ;
– des linoléums.

4 Revêtements vinyliques

Ils comprennent :
– les revêtements vinyliques flexibles sans support ;
– les revêtements vinyliques sur support en feutre (jute ou polyester) ;
– les revêtements vinyliques sur semelle de PVC alvéolaire ;
– les dalles vinyliques sur semelle PVC liège ;
– les dalles semi-flexibles ;
– les dalles de liège vinyle.

5 Revêtements caoutchouc

Ces revêtements ont une épaisseur de 3 à 5 mm, ils comprennent :
– une couche d'usure en caoutchouc très dure ;
– une semelle spongieuse de caoutchouc cellulaire ;
– une armature textile intermédiaire de liaisons entre les deux couches précédentes.
On distingue les revêtements en caoutchouc lisse et les revêtements à pastilles.

NOTA *Il y a lieu de vérifier que le revêtement caoutchouc est titulaire d'un classement UPEC car très peu de ces revêtements ont actuellement un tel classement.*

6 Revêtements linoléums

Le linoléum a été inventé en 1869. Ce matériau est fabriqué à partir de produits naturels tel que : huile de lin, toile de jute, farine de liège, bois, résine, pigments naturels.
Le mélange de l'huile de lin et de résines naturelles produit, après oxydation, un liant caoutchouc. Le mélange des farines de liège et de bois au liant caoutchouc donne la rigidité au linoléum.
Ce produit considéré par certains comme « écologique » dégage par oxydation permanente de l'huile de lin, des acides gras volatils qui inhibent la croissance et la reproduction des bactéries.
Le linoléum possède des propriétés antistatiques. De plus, il résiste bien aux brûlures de cigarettes et possède une très grande résistance à l'usure.

NOTA *Le groupe spécialisé n°12 du CSTB, revêtements de sol et produits connexes, a émis des avis techniques correspondant à des classements UPEC pour un certain nombre de matériaux.*

7 Revêtements pour escaliers

Les revêtements collés utilisables pour les escaliers sont les revêtements vinyliques pour les marches intégrales d'escaliers et leurs accessoires (nez de marche).

8 Autres matériaux

Sont nécessaires à la mise en œuvre des sols collés :
– des produits de lissage, qui doivent faire l'objet d'un avis technique assorti d'un classement P (au sens du classement UPEC) ;

– des colles, qui doivent faire référence à la norme NF T 76-011 ;
– un traitement des joints ;
– des profilés de finition.

9 Supports

■ **Supports neufs.** Les supports des revêtements collés peuvent être :
– des chapes rapportées ou incorporées, réalisées conformément aux dispositions du DTU 26.2 ;
– des planchers et dallages en béton, réalisés conformément aux dispositions du DTU 21 ;
– des supports à base de bois ou de panneaux dérivés du bois, réalisés conformément aux dispositions du DTU 51.3 ;
– des chapes en asphalte, réalisées conformément aux dispositions du fascicule 8 du cahier des charges de l'Office des asphaltes.

10 Travaux préparatoires

■ **Dispositions préalables.** Préalablement à la pose d'un revêtement plastique doivent notamment être vérifiés les points suivants :
– achèvement du clos et du couvert ;
– absence de fissure sur les supports, traitement des joints de retrait ;
– achèvement des travaux d'apprêt ou de peinture sur les murs et plafonds ;
– vérification des étanchéités des installations sanitaires et de chauffage.
Par ailleurs, les températures du support et de l'atmosphère doivent être supérieures à 10 °C.

■ **Travaux préparatoires et type de support.** La nature des travaux préparatoires à réaliser dépend du type de support.

□ Supports neufs en maçonnerie. Sur ces supports, un enduit de lissage (classement P) est obligatoire.
Un primaire d'accrochage avant enduit doit être prévu en cas de microfissures ; ce dernier est obligatoire si le local est classé P3.

□ Panneaux dérivés du bois. Sur ces panneaux, aucun travail n'est nécessaire ; aucun enduit de lissage classique ne doit être réalisé.

□ Chapes en asphalte. Sur ce type de support, un enduit de lissage doit être prévu.

□ Supports anciens. Il y a lieu de reconnaître les supports existants et de réaliser les travaux préliminaires nécessaires avant d'appliquer le produit de préparation.

□ Escaliers en maçonnerie. Sur les escaliers en maçonnerie, le produit de lissage doit avoir fait l'objet d'un avis technique et être assorti d'un classement P3.

11 Mise en œuvre

Les différentes mises en œuvre doivent tenir compte des supports et de leur préparation. Celle du revêtement doit se référer aux prescriptions de l'avis technique le concernant, d'une part, aux documents particuliers du marché, d'autre part.

V.334.2 Travaux sur supports anciens

1 Indications méthodologiques

DOCUMENTATION

– *Guide rénovation des revêtements de sol - cas d'un nouveau revêtement plastique collé*, cahier du CSTB n° 2055-2, livraison 266, janvier-février 1986.

■ **Guide du CSTB.** Le guide du CSTB pour la rénovation des revêtements de sol (voir documentation ci-dessus) prévoit :
– d'une part, d'orienter la réalisation des travaux de rénovation des revêtements de sols anciens (carrelages, parquets, sols plastiques, sols textiles) lorsque le nouveau revêtement est un sol plastique collé ;
– d'autre part de décrire succinctement le contenu des travaux à réaliser (reconnaissance de l'ouvrage, travaux préliminaires et réalisation des nouveaux revêtements plastiques collés).

□ Domaine d'explication. Ce guide traite des locaux qui ne changent pas de destination (même classement UPEC), des aménagements de bureaux avec sièges à roulette (classement P3) dans des pièces d'habitation classée P2, et de la transformation d'une pièce sèche en pièce humide.

2 Travaux sur carrelage en place

■ **Ouvrages concernés.** Les sols en place à considérer sont :
– les ouvrages scellés ou collés sur plancher en béton continu ;
– les carrelages collés posés avec lit de sable sur plancher en béton à parement discontinu ;
– les carrelages scellés sur solivage bois ou métal avec remplissage entre solives ;
– les carrelages scellés ou collés directement sans lit de sable sur plancher en béton à parement discontinu.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** La reconnaissance consiste à apprécier :
– la planéité d'ensemble ;
– les défauts de tenue mécanique (adhérence) ;
– les défauts d'aspect (fissures).

NOTA *La capacité portante de la structure bien que l'apport de charge soit faible est dans certains cas à vérifier.*

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que :
– le carrelage est conservé en totalité ;
– le carrelage est totalement déposé ;
– le carrelage est partiellement déposé.

3 Travaux sur sol plastique ou similaire

■ **Ouvrages concernés.** Le guide du CSTB ne traite que des sols plastiques et sols souples similaires (linoléum, caoutchouc) collés sur plancher béton à parement continu ou discontinu.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** En règle générale, on procède à la dépose de l'ancien revêtement.

■ **Travaux préliminaires.** Les prescriptions sont différentes et précises dans le guide en fonction que :
- le sol plastique est déposé ;
- le sol plastique est conservé ;
- le sol plastique est partiellement déposé.

4 Travaux sur sol textile

On procède toujours à la dépose de l'ancien revêtement de sol textile.
La mise en œuvre du nouveau revêtement se fait de la même manière que pour le sol plastique.

5 Travaux sur parquet massif sur lambourdes

■ **Ouvrages concernés.** Les sols en place visés sont les parquets massifs posés sur plancher à ossature bac, métallique ou plancher récent en béton.

■ **Reconnaissance de l'ouvrage existant.** La reconnaissance consiste à apprécier la rigidité propre du revêtement, la flexibilité des lames, de la planéité de revêtement, de l'uniformité des surfaces, de l'hygrométrie des bois, des systèmes d'aération, etc.

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que le parquet est conservé, déposé complètement.

6 Travaux sur parquet mosaïque

■ **Reconnaissance de l'ouvrage.** Les parquets vernis sous couche liège peuvent être conservés sous réserve de la planéité d'ensemble, des défauts de tenue mécanique, etc.

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que le parquet est conservé ou que le parquet est déposé.

7 Travaux sur sol composite

Sur un sol en place composite, il convient de réaliser sur toute la surface du support une couche homogène.

NOTA *Le maintien de l'aération et conservation d'ouvrages en bois est nécessaire. Les modalités de mise en œuvre se trouvent en annexe 1 du « guide pour la rénovation des revêtements de sol », cahier CSTB n° 2055.2.*

8 Rénovation des revêtements céramiques collés

Les exigences pour ce type de travaux sont identiques à celles des revêtements de sols scellés (voir dossier V.332).

V.336 REVÊTEMENTS DE SOL TEXTILES

V.336.1 Travaux sur supports neufs

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- DTU 53.1 : revêtements de sol textiles, décembre 1986, repris sans modifications dans les normes homologuées NF P 62-202-1, « Cahier des clauses techniques », dont les annexes 1 à 4 sont contractuelles (normatives) et dont l'annexe 5 est donnée à titre informatif, et NF P 62-202-2, « Cahier des clauses spéciales », de mai 1993.
- NF G 35-001 : moquettes unies en laine semi-peignée ou en mélange de laine semi-peignée 80 %, polyamide 20 %, septembre 1985.
- NF G 35-002 : moquettes unies en laine cardée ou en mélange de laine cardée 80 %, polyamide 20 %, septembre 1985.
- NF G 35-033 : revêtements de sol textiles – classification des envers, septembre 1985.
- NF T 36-011 : adhésifs – classification des principaux adhésifs, août 1980.

DOCUMENTATION

- *Revêtements de sol minces : notice sur le classement UPEC des locaux,* cahier du CSTB n° 1504, mai 1978.
- *Guide de rénovation des sols anciens : cas d'un nouveau revêtement de sol textile,* cahier du CSTB n° 2055-1, janvier 1986.
- *Guide d'entretien des moquettes,* CSTB.
- *Guide de la maintenance des sols textiles dans les locaux à usage collectif,* CSTB.
- Fascicule 8 du cahier des charges de l'Office des asphaltes (234, rue du Faubourg-Saint-Honoré, 75008 Paris). Pour les essais de réception des fournitures, ce cahier des charges renvoie au cahier du CSTB n° 913 *bis* de novembre 1969.

■ **DTU 53.1.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de revêtements de sol textiles.

□ Domaine d'application. Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique aux travaux exécutés dans les locaux d'habitation, administratifs, hospitaliers, etc., dans les pièces dites « sèches » caractérisées par l'indice E1 au plus (au sens du classement UPEC).

2 Matériaux

Il existe trois grandes familles de sols textiles :
- les moquettes tissées ;
- les moquettes touffetées ;
- les tapis aiguilletés (plats ou velours).

3 Supports

Les supports doivent être réalisés conformément aux DTU et règles en vigueur.

■ **Supports neufs.** Les revêtements de sol textiles peuvent être mis en place :
- sur des chapes rapportées ou incorporées, réalisées suivant les dispositions du DTU 26.2 ;
- sur des planchers et dallages en béton, réalisés suivant les dispositions du DTU 21 ;
- sur des supports à base de bois ou de panneaux dérivés du bois, réalisés suivant les dispositions du DTU 51.3 ;
- sur des chapes en asphalte réalisées suivant les dispositions du fascicule 8 du cahier des charges de l'Office des asphaltes.

4 Travaux préparatoires

■ **Dispositions préalables.** La pose d'un revêtement textile ne peut s'effectuer qu'après :
- l'achèvement du clos et du couvert ;
- la réalisation des travaux d'apprêt ou de peinture sur les murs et plafonds ;
- la vérification des étanchéités des installations sanitaires et de chauffage ;
- l'enlèvement de tous les dépôts et déchets du support.

Par ailleurs, un revêtement textile ne peut être posé que si les températures du support et de l'atmosphère sont supérieures à 10 °C.

NOTA *En cas de pose de moquette, les portes doivent être conçues avec un jour suffisant pour permettre une ouverture normale.*

■ **Travaux préparatoires et type de support.** La nature des travaux préparatoires à réaliser dépend du type de support.

□ Supports neufs en maçonnerie. Pour les revêtements à la pose tendue sur thibaude, seul un dépoussiérage est nécessaire sur le support préalablement nettoyé.
Pour les revêtements collés, l'application d'un enduit de lissage est obligatoire.

□ Supports anciens. Il y a lieu de reconnaître les supports existants et de réaliser les travaux préparatoires en se référant au *Guide pour la rénovation des sols : cas d'un nouveau revêtement de sol textile,* édité par le CSTB.

5 Mise en œuvre

■ **Deux types de pose.** Les revêtements de sol textiles peuvent être posés soit par collage en plein, soit avec interposition d'une thibaude (pose « tendue »).

□ Pose par collage en plein. Les colles à utiliser diffèrent en fonction de l'envers des textiles (v. Tab. V.336.1-1).

□ Pose par tension. Ce type de pose s'effectue par ancrage réalisé soit sur des baguettes à griffes, soit par clouage.

NOTA *Les différents travaux de percement ne doivent pas endommager les diverses canalisations (eau, gaz, électricité).*

Types de colles utilisables en fonction des envers des textiles

Types de dossiers		Composition des envers	Types de colles		
			Résines naturelles, colophane et dérivés (COL)	Acryliques et copolymères (DAC)	Divers synthétiques (DLS)
Non enduits	Tissés	Fibres naturelles	Locaux classés au plus U_{2S}	Ne convient pas	Ne convient pas
		Fibres synthétiques pures ou en mélange	Ne convient pas	Tous locaux	Tous locaux
	Non tissés	Mélange de fibres naturelles et synthétiques	Locaux classés au plus U_{2S}	Tous locaux	Tous locaux
		100 % synthétique	Locaux classés au plus U_{2S}	Tous locaux	Tous locaux
Enduits		Fibres enrobées ou imprégnées de résines synthétiques	Ne convient pas	Tous locaux	Tous locaux
		PVC Polyuréthanne Polypropylène	Ne convient pas	Tous locaux	Ne convient pas
		A base de caoutchouc naturel (latex)	Locaux classés au plus U_{2S}	Tous locaux	Tous locaux
		A base de caoutchouc synthétique (SBR)	Locaux classés au plus U_{2S}	Tous locaux	Ne convient pas

Tab. V.336.1-1 – Source : DTU 53.1.

V.336.2 Travaux sur support ancien

1 Indications méthodologiques

DOCUMENTATION

– *Rénovation des revêtements de sols textiles cas d'un nouveau revêtement textile collé*, cahier du CSTB n° 2055-1, livraison 266, janvier-février 1986.

■ **Guide du CSTB.** Ce guide permet d'une part d'orienter la réalisation des travaux de rénovation de sols anciens (carrelages, parquets, sols plastiques, sols textiles) lorsque le nouveau revêtement est un sol textile et d'autre part de décrire succinctement le contenu des travaux à réaliser (reconnaissance de l'ouvrage, travaux préliminaires et réalisation des nouveaux revêtements textiles collés).

□ Domaine d'application. Le guide du CSTB ne traite que de la pose de revêtement textile dans les pièces sèches.

2 Caractérisation des moquettes selon leur facilité à absorber les inégalités du support

■ **4 classes de revêtement textile.** Les revêtements de sol textiles ont une plus ou moins grande faculté d'absorption des inégalités du support, ce qui a une incidence certaine sur la consistance des travaux préliminaires à réaliser.
Les revêtements textiles se situent en 4 classes (A,B,C,D). Ce classement prend en considération :
– soit l'épaisseur totale et/ou de l'épaisseur et de la souplesse de la sous-couche ;
– soit le mode de pose (collée ou tendue sur thibaude).

□ Classe A. Relèvent de cette classe :
– les moquettes épaisses ou très épaisses (e_{totale} > 7 ou 10 mm), à poser tendues sur thibaude ;
– les dalles textiles plombantes épaisses ou très épaisses, à poser libres ;
– les moquettes très épaisses (e_{totale} > 10 mm environ) avec sous-couche mousse assez épaisse ($e_{apparente}$ > 3 mm), à poser collées.

□ Classe B. Entrent dans cette classe :
– les moquettes peu épaisses (7 mm > e > 5 mm environ) à poser tendues sur thibaude ;
– les revêtements de sol textiles épais (10 mm > e > 7 mm environ) avec sous-couche mousse assez épaisse ($e_{apparente}$ > 3 mm) à poser collées ;
– les moquettes très épaisses (e > 10 mm environ) sans sous-couche mousse, à poser collées.

□ Classe C. Sont classées en catégorie C :
– les moquettes minces (5 mm > e > 3 mm environ), à poser tendues sur thibaude ;
– les revêtements de sol textiles peu épais (7 mm > e > 5 mm environ) avec sous-couche mousse (tels que tapis plats aiguilletés, à poser collés ;
– les revêtements de sol textiles épais (10 mm > e > 7 mm environ) sans sous-couche, à poser collés.

□ Classe D. Les revêtements de sol textiles minces ou peu épais (7 mm > e > 3 mm environ) sans sous-couche mousse, à poser collés appartiennent à la classe D.
Ces matériaux sont susceptibles de révéler toutes les inégalités du support sous l'effet du trafic.

3 Travaux sur carrelage

■ **Ouvrages concernés.** La pose du sol textile peut être réalisée sur :
– des ouvrages scellés ou collés sur plancher en béton continu ;
– des carrelages collés posés avec lit de sable sur plancher en béton à parement discontinu ;
– des carrelages scellés sur panneau bois ou métal avec remplissage entre solives ;
– des carrelages scellés ou collés directement sans lit de sable sur plancher en béton à parement discontinu.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** La reconnaissance consiste à apprécier :
- la planéité d'ensemble ;
- les défauts de lecture mécanique (adhérence) ;
- les défauts d'aspect (fissures).

NOTA *La capacité portante de la structure bien que l'apport de charge soit faible est dans certains cas à vérifier.*

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que :
- le carrelage est conservé en totalité ;
- le carrelage est totalement déposé ;
- le carrelage est partiellement déposé.

■ **Réalisation du nouveau revêtement textile** La pose peut se faire :
- sur du carrelage ou sur un support béton ;
- sur chape ciment ou dalle béton ;
- sur support à base de bois.

4 Travaux sur sol en plastique ou similaire

■ **Ouvrages concernés.** Le guide du CSTB ne traite que des sols plastiques et sols souples similaires (linoléum, caoutchouc) collés sur plancher béton à parement continu ou discontinu.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** En règle générale, on procède à la dépose de l'ancien revêtement.

■ **Travaux préliminaires.** Les prescriptions sont différentes et précises dans le guide en fonction que :
- le sol plastique est déposé ;
- le sol plastique est conservé ;
- le sol plastique est partiellement déposé.

5 Travaux sur revêtement textile existant

■ **Ouvrages concernés.** Le guide du CSTB ne traite que les sols textiles posés sur supports porteurs en maçonnerie à parement continu ou discontinu.
Les revêtements de sol textiles susceptibles d'être rencontrés sont les suivants :
- moquette ;
- tapis plats ;
- plastique ;
- caoutchouc.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** Les revêtements textiles non collés en plein et ceux comportant un envers en mousse ainsi que les moquettes doivent être totalement déposés.
La conservation d'un revêtement peut être envisagée dans le cas de tapis plat à surface uniforme.
La dépose partielle n'est pas envisagée.

■ **Travaux préliminaires.** Les prescriptions sont différentes et précisées dans le guide en fonction de la décision prise en matière de dépose du revêtement existant :
- le sol plastique est déposé ;
- le sol plastique est conservé ;
- le sol plastique est partiellement déposé.

■ **Réalisation d'un nouveau revêtement textile.** La pose doit se faire sur un enduit de lissage.
La pose collée sur un ancien sol textile n'est pas envisagée.

6 Travaux sur parquet massif

■ **Ouvrages concernés.** Ce sont les planchers à ossature bois ou métallique et les planchers récents en béton.

■ **Travaux préliminaires.** Dans le cas où l'ancien parquet est conservé, le revêtement textile peut être posé directement collé ou libre.
Dans le cas où l'ancien parquet doit être recouvert celui-ci est réalisé soit par l'exécution d'un plancher de doublage conformément aux dispositions du DTU 51.3 soit par l'exécution d'une dalle de béton sur coffrage perdu place sur solivage conformément aux dispositions du DTU 31.2 Maison à ossature bois.

■ **Réalisation d'un nouveau revêtement textile.** La pose peut se faire directement sur enduit de lissage ou sur support en bois ou panneaux dérivés du bois.

7 Travaux sur parquet mosaïque

■ **Ouvrages concernés.** Ce sont des parquets mosaïques conformes à la norme NF B 54 008.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** Celle-ci concerne la planéité d'ensemble, l'adhérence des éléments, les défauts d'aspect. Cela conduit à la conservation du parquet ou bien à la dépose totale ou partielle de celui-ci.

■ **Travaux préliminaires.** Le vernis ou la cire doit être éliminé pour une pose collée. Le parquet ainsi nettoyé peut recevoir soit directement un revêtement textile soit après réalisation d'un enduit de lissage adapté.

8 Travaux sur sol composite

Pour une pose de revêtement textile sur sol composite, il convient de réaliser sur toute la surface une couche support homogène.

NOTA *Le maintien de l'aération pour la consultation d'ouvrages en bois ou panneaux dérivés du bois est nécessaire lorsque l'on réalise un revêtement de sol textile. Les modalités se trouvent en annexe n° 1 au guide CSTB n° 2055.1 V.*

V.336.3 Revêtements de sol textiles en dalles plombantes amovibles

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- DTU 53.1 : revêtements de sol textiles.

DOCUMENTATION

- *Revêtements de sols textiles en dalles plombantes amovibles utilisées dans le bâtiment - Cahier des prescriptions techniques de mise en œuvre*, cahier du CSTB n° 2193, livraison 283, octobre 1987.

– *Exécution des enduits de lissage et de ragréage autolissant destinés à la préparation des sols intérieurs pour la pose des revêtements de sols*, cahier du CSTB n° 2843, livraison 363, octobre 1995.

Le Cahier des prescriptions techniques définit les conditions de mise en œuvre et d'utilisation de revêtements de sol textiles en dalles lourdes dites « dalles plombantes amovibles » (DPA) ne nécessitant pas un collage définitif sur le support.

2 Définitions

■ **Revêtement de sol textile.** Par revêtements de sol textile, on entend un revêtement de sol dont la couche d'usage est constituée de matière textile (fibres, fils ou tissus) naturelle, artificielle ou synthétique.

■ **Revêtement de sol textile en dalles.** Les différents revêtements de sol textile en dalles doivent remplir les conditions suivantes :
– masse surfacique > 3,5 kg/m², épaisseur > 5 mm. Surface unitaire minimale 1/4 de m² ;
– bénéficier d'un avis technique favorable avec classement UPEC.

■ **Produits de lissage.** Les produits de lissage doivent faire l'objet d'un avis technique assorti d'un classement P au moins égal au classement UPEC du local à revêtir.

■ **Subjectiles.** Le vocable subjectile est synonyme de support ou de fond. On distingue les subjectiles neufs et les subjectiles anciens.

□ Subjectiles neufs. La mise en place des dalles plombantes amovibles peut être effectuée sur les supports suivants :
– chapes et dalles réalisées conformément au DTU 26.2 ;
– dallages sur terre-plein réalisé conformément aux règles professionnelles publiées dans les annales de l'Institut technique du BTP (n° 424 de mars 1984) ;
– support bois respectant les prescriptions des DTU 51.1, 51.2 et 51.3 ;
– chapes asphalte réalisées conformément aux dispositions du fascicule 8 du « cahier des charges de l'office des asphaltes ».

□ Subjectiles anciens. Pour les subjectiles anciens, on se rapprochera des prescriptions du guide pour la rénovation des revêtements de sol- cas d'un nouveau revêtement textile, cahier 2055.1 du CSTB.

3 Spécifications relatives aux charges électrostatiques

La propension de certains revêtements de sols textiles à l'accumulation des charges électrostatiques, lorsqu' ils sont soumis au trafic, peut engendrer des désordres (par exemple, dans des locaux à usage informatique). A cet égard, la qualification ASb est spécifiée pour des locaux équipés de matériels de bureautique. La qualification ASi est à prendre en compte pour les locaux destinés à recevoir des matériels d'informatique.

4 Travaux préparatoires

■ **Dispositions préalables.** Aucune application ne peut être faite sur les supports avant que :
– les travaux de gros œuvre ne soient terminés ;
– les supports ne soient suffisamment secs ;
– le sol ne soit exempt de tout déchet et dépôt.
Pour une bonne réalisation des travaux, la température ambiante doit être au moins de 12 °C et l'humidité des locaux doit être inférieure à 65 %.
S'il s'agit de sols chauffants, une mise en route est nécessaire antérieurement aux travaux et doit être interrompue 48 heures avant la réalisation.

■ **Travaux préparatoires sur subjectiles neufs.** Sur un support neuf, autre qu'à base de bois, les exigences varient selon le support et l'épaisseur de la dalle plombante amovible (v. Tab. V.336.3-1).

Travaux préparatoires pour pose de DPA sur subjectile neuf (sauf bois)

Type de support	Epaisseur totale des DPA	
	> 7 mm	7 mm > e > 5
Chape rapportée	*	+
Chape incorporée	*	+
Béton surfacé soigné, etc.	+	+
Ouvrage d'interposition	*	+
Chape asphalte	+	+
Supports métalliques	pas d'enduit de lissage	
Supports divers	se reporter aux avis techniques	

+ = *enduit de lissage toujours nécessaire*
* = *enduit de lissage éventuellement non nécessaire selon l'état des surfaces réel de la chape*

Tab. V.336.3-1 · source : auteur.

□ Travaux préparatoires sur support neuf à base de bois. Sur un support neuf à base de bois ; un produit de préparation doit être appliqué selon la nature du matériau mis en œuvre, pour cela il y a lieu de se reporter aux avis techniques

NOTA *Pour les locaux soumis à un trafic de sièges ou meubles à roulettes (bureaux, couloirs de bâtiments administratifs, etc.), l'Avis Technique du matériau utilisé précisera, pour les cas autres que ceux indiqués ci-dessus, si un produit de préparation est nécessaire.*

5 Variations dimensionnelles

Il y a lieu d'éviter le cumul des petites variations dimensionnelles (dans le cadre des tolérances admises pour ces produits) dans les grands locaux (au moins une dimension > 12 m, la mesure étant prise par rapport aux parois existantes formant butée pour les dalles).
Cet objectif peut être atteint :
– soit par application sur tout le local d'un produit de maintien préservant l'amovibilité des dalles ;
– soit en fractionnant le local par un quadrillage de rangées de dalles collées ;

NOTA *Le fractionnement par rangées de dalles collées peut entraîner des contraintes d'exploitation (par exemple, pour changer la disposition de câbles électriques plats situés entre le support et le revêtement) et réduit les possibilités de permutation des dalles.*

6 Pose et travaux de finition

Les dalles plombantes amovibles doivent être disposés en damier, sauf indication contraire dans l'avis technique du matériau. La pose de la première rangée servira de butée pour le serrage des dalles suivantes.

V.338 PEINTURES DE SOL

Travaux de peinturage

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– DTU 59.3 : peinture de sol, septembre 1990, repris sans modification dans les normes homologuées NF P 74-203-1, « Cahier des clauses techniques », dont l'annexe 1 est contractuelle (normative) et l'annexe 2 donnée à titre informatif, et NF P 74-203-2, « Cahier des clauses spéciales », dont l'annexe 1 est contractuelle (normative), mai 1993.
– NF P 18-840 : produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci.
– NF T 01-011 : indicateur de pH – liste des solutions préférentielles.
– NF T 30-062 : peintures et vernis – détermination de la résistance à l'arrachement par traction.
– NF T 30-081 : peintures et vernis – appréciation du farinage.
– NF T 30-805 : peintures – guide relatif aux produits de peinturage utilisés dans les travaux de peinturage du bâtiment.
– NF T 36-005 : peintures et vernis – classification des peintures, des vernis et des produits connexes.
– Norme ISO 8501/1 : préparation des subjectiles en acier – évaluation visuelle de la propreté du subjectile – degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier.

DOCUMENTATION

– *Exécution des enduits de lissage et de ragréage autolisant destinés à la préparation des sols intérieurs pour la pose des revêtements de sol,* cahier du CSTB n° 2843, livraison 363, octobre 1995. Ce document annule et remplace le *cahier des prescriptions techniques d'évacuation des enduits de lissage des sols intérieurs,* cahier du CSTB n° 1835, mars 1983.

■ **DTU 59.3.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de peinture de sol.

□ Domaine d'application. Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique aux travaux de peinture de sol à l'intérieur sur tous supports et à l'extérieur sur des supports en béton ou métalliques. Sont donc concernés notamment les locaux d'habitation, les locaux scolaires, les locaux hospitaliers, les parkings industriels, etc.

2 Matériaux

Les différents produits de peinture, définis par la norme NF T 36-005, permettent de remplir les fonctions suivantes :
– supprimer la formation de poussière provenant du béton ;
– diminuer la porosité du support ;
– conférer au support un aspect coloré et uniforme ;
– protéger le support contre certains produits chimiques ;
– réduire la microrugosité du support ;
– améliorer la résistance à l'abrasion et le pouvoir antidérapant par incorporation de granulats (quartz, silice, corindon) ;
– augmenter la résistance intrinsèque du support ;
– rattraper les niveaux de pente du support ;
– résister à la microfissuration ;
– améliorer l'étanchéité du support.

3 Subjectiles

Le vocable subjectile est synonyme de support ou de fond. On distingue les subjectiles neufs et les subjectiles anciens, qui peuvent être revêtus ou non.

■ **Subjectiles neufs.** L'application des produits de peinture ne peut-être effectuée que sur les supports suivants :
– planchers en béton surfacé, réalisés conformément au DTU 21 ;
– chapes et dalles, réalisées conformément au DTU 26.2 ;
– dallages sur terre-plein, réalisés conformément aux règles professionnelles publiées dans les annales de l'Institut technique du BTP ;
– supports en bois, ceux-ci devant respecter les prescriptions des DTU 51.1, 51.2 et 51.3 ;
– métaux ferrifères nus ou protégés par métallisation ou galvanisation à chaud.

□ Qualité des subjectiles. La surface des matériaux doit être exempte de taches, dépôts, déchets, moisissures, etc.
Les subjectiles neufs doivent présenter une qualité suffisante pour supporter un revêtement (v. Tab. V.338.1-1).

■ **Subjectiles anciens.** Si les subjectiles sont revêtus, les anciens revêtements sont, après diagnostic, soit conservés, soit éliminés. Les subjectiles anciens font l'objet d'un diagnostic ; ils doivent répondre aux critères de qualité exigés pour les subjectiles neufs (v. Tab. V.338.1-2).

4 Travaux préparatoires

■ **Dispositions préalables.** Aucune application ne peut être faite sur les supports avant que :
– les travaux de gros œuvre ne soient terminés ;
– les supports ne soient suffisamment secs ;
– le sol ne soit exempt de tout déchet et dépôt.
Par ailleurs, les travaux de peinturage ne peuvent s'effectuer que sur un subjectile dont la température est comprise entre 5 °C et 25 °C.
Pour une bonne réalisation des travaux de peinturage et de peinture des sols, la température ambiante doit être comprise entre 8 °C et 30 °C, et l'humidité des locaux doit être inférieure à 70 % HR.
S'il s'agit de sols chauffants, une mise en route est nécessaire antérieurement aux travaux et doit être interrompue quarante-huit heures avant la réalisation.

■ **Travaux préparatoires et type de support.** La nature des travaux préparatoires à réaliser dépend du type de support.

□ Subjectiles neufs. Les travaux préparatoires consistent :
– sur un support à base de liants hydrauliques, à l'égrenage, au brossage et au dépoussiérage du subjectile ;

– sur les supports en bois, au rabotage, au ponçage mécanique, au brossage et au dépoussiérage du subjectile ;
– sur un support métallique, au piquage, au disquage, à la projection d'abrasif et au brossage, afin d'éliminer la rouille et la calamine.

□ Subjectiles anciens non revêtus. Les travaux préparatoires varient en fonction du type de support et de son état.
Pour les subjectiles à base de liants hydrauliques, les travaux préparatoires peuvent consister en un nettoyage, un lavage, une projection d'abrasif, un meulage, un traitement chimique ou thermique, un lavage haute pression puis un nettoyage.
Pour les subjectiles en bois, il y a lieu de procéder à un ponçage et à un dépoussiérage.
Pour les subjectiles métalliques, il est souvent nécessaire d'effectuer un piquage, un disquage, une projection d'abrasif et un brossage.

□ Subjectiles anciens revêtus. Les travaux et la composition des travaux préparatoires dépendent de chaque ouvrage.

□ Travaux d'apprêt. L'application d'une couche de produit d'impression, pigmenté ou non, dilué ou non, est nécessaire pour les subjectiles à base de liants hydrauliques ainsi que pour les subjectiles en bois.
L'application d'une couche primaire anticorrosion, voire d'une couche d'accrochage, est nécessaire pour les subjectiles métalliques.

5 Travaux de finition

L'application est réalisée conformément à la fiche technique du produit, en une ou plusieurs couches.
Une surface de référence de 10 m² sera réalisée pour toute surface supérieure à 100 m².

Qualité des subjectiles

Caractéristiques	Prescriptions				Méthodologie	
	Béton (2)	Mortier	Bois	Métaux	de référence	d'investigation
Humidité (en % de la masse sèche)	h ⩽ 4	h ⩽ 4	h ⩽ 4		Séchage à 70 °C	Humidimètre capacitif Toile plastique Solution colorée
Porosité (durée d'absorption en secondes)	60 < a ⩽ 240	60 < a ⩽ 240				Essai à la goutte d'eau
Pulvérulence (cliché de référence à ne pas dépasser)	2	2			NF T 30-081	Ruban adhésif
Cohésion superficielle, en MPa (1)	R ⩾ 1	R ⩾ 0,5			NF T 30-062	Lavage sous pression
pH	de 8 à 12	de 8 à 12				Solutions colorées
Degré de soin « Projections d'abrasifs »				3 à 2	Échelle européenne de décapage par projection d'abrasifs	

(1) 1 MPa = 100 N/cm² = 10 daN/cm².
(2) Y compris les zones ragréées.

Tab. V.338.1-1 – Source : d'après le DTU 59.3.

Diagnostic des subjectiles anciens

Paramètres	Relevés à effectuer	Subjectiles				Méthode d'investigation
		Béton	Mortier	Bois	Métaux	
Zones dégradées	Nature Importance Répartition Profondeur	X X X X	X X X X	X X X		Observation visuelle
Taches	Nature Importance Répartition	X X X	X X X	X X X		Observation visuelle
Micro-organismes	Algues Mousses Lichens	X X X	X X X	X X X		Observation visuelle
Fissures et éclats	Nombre Largeur Profondeur	X X X	X X			Observation visuelle
Corrosion	% surface	X (1)			X	Observation visuelle

(1) Corrosion des armatures.

Tab. V.338.1-2 – Source : DTU 59.3.

V.340 PLANCHERS SURÉLEVÉS

V.340.1 Définitions et terminologie

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12825 (janvier 2002 – indice de classement : P 67-101) : Planchers surélevés.
– NF P 67-103-1 (DTU 57.1 – avril 1993 – indice de classement : P 67-103) : Planchers surélevés (à libre accès) – Éléments constitutifs – Exécution – Partie 1 : Cahier des clauses techniques.
– NF P 67-103-2 (DTU 57.1 – avril 1993 – indice de classement : P 67-103) : Planchers surélevés (à libre accès) – Éléments constitutifs – Exécution – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.

Ce dossier concerne les caractéristiques et conditions de mise en œuvre des systèmes de planchers surélevés à libre accès, conçus pour être installés en intérieur et permettant un accès total aux plénums ainsi créés.

1 Définition

NF EN 12825

[...] Un plancher surélevé à libre accès est un système de plancher manufacturé comprenant des dalles soutenues par une infrastructure de vérins et/ou de traverses ou d'autres composants (le cas échéant) offrant une structure portante pour l'équipement d'un bâtiment.

La norme NF P 67-103-1 ajoute que la face supérieure de ce plancher est :
– soit munie d'un revêtement de sol en usine ou sur le chantier ;
– soit traitée à l'état fini.

2 Terminologie

■ **Dalle.** Une dalle est un composant porteur horizontal du plancher surélevé. Il est supporté par l'infrastructure, soit les vérins ou les traverses.

■ **Vérin.** C'est le composant vertical ou la partie de l'élément transmettant les charges au sol support.

■ **Traverse.** Une traverse est un élément horizontal reliant les vérins entre eux et pouvant contribuer à supporter les dalles.

■ **Hauteur finie (HF).** La hauteur totale nominale se mesure entre la face supérieure du sol sous-jacent (support du système) et la face supérieure du plancher surélevé.

■ **Plénum et hauteur du plénum.** Le plénum est l'espace libre créé entre la face inférieure des dalles du plancher surélevé et le sol sous-jacent.
Sa hauteur se mesure entre le point le plus élevé de la face supérieure du sol support et le point le plus bas de la face inférieure du plancher surélevé.

■ **Charge de rupture.** La charge de rupture est la valeur maximale de l'effort atteinte lors de la rupture de l'élément pendant l'essai de charge de rupture.

■ **Coefficient de sécurité.** Coefficient par lequel la charge de rupture est divisée pour obtenir la charge admissible.

■ **Charge admissible.** La charge admissible ou encore charge d'utilisation (ou charge nominale) est égale au résultat de l'application du coefficient de sécurité à la charge de rupture.

V.340.2 Caractéristiques des matériaux et performances requises des composants

RÉGLEMENTATION

– NF EN 10152 (septembre 2003 – indice de classement : A 36-160) : Produits plats en acier, laminés à froid, revêtus de zinc par voie électrolytique pour formage à froid – Conditions techniques de livraison ;
– NF ISO 2723 (décembre 1993 – indice de classement : A 92-102) : Émaux vitrifiés – Émaux vitrifiés pour tôle d'acier – Fabrication des échantillons pour essai.
– Groupe spécialisé n° 12, *Cahier du CSTB* n° 2193, Revêtements de sol et produits connexes – Revêtements de sol textiles en dalles plombantes amovibles utilisées dans le bâtiment – Mise en œuvre – Cahier des prescriptions techniques, octobre 1987.

1 Matériaux

Les planchers surélevés sont constitués d'éléments manufacturés amovibles tel que dalles, vérins, traverses, etc.
Les matériaux sont soumis aux essais de la norme NF EN 12825, qui :
– définit les différentes exigences et performances requises pour les systèmes de planchers surélevés ;
– décrit les méthodes d'essai et de mesurage des principaux composants (vérins et dalles) d'un système de plancher surélevé.
Les parties métalliques en acier doivent avoir subi un traitement de protection, conformément aux normes NF EN 10152, NF ISO 2723. Les éléments en aluminium n'ont pas à recevoir de protection particulière.

2 Principales performances requises des composants d'un système

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif à l'approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 21 novembre 2002, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, modifié par l'arrêté du 13 août 2003 et l'arrêté du 18 septembre 2006, *JO* des 31 décembre 2002, 5 septembre 2003 et du 6 octobre 2006.
– NF EN 13501-1 (novembre 2002 – indice de classement : P 92-800-1) : Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu.

■ **Classes de charges de rupture.** La norme NF EN 12825 définit la charge de rupture (tab. V.340.2-1). Ce critère de classification est le plus important puisque toutes les autres caractéristiques de charges y sont corrélées. La charge d'utilisation définie du plancher surélevé ne doit pas entraîner la déformation ni la rupture de celui-ci.

Tab. V.340.2-1. Classes de charge de rupture des éléments (source : NF EN 12825).

Classe	Charge de rupture (kN)
1	⩾ 4
2	⩾ 6
3	⩾ 8
4	⩾ 9
5	⩾ 10
6	⩾ 12

■ **Résistance aux efforts statiques.** La flèche admissible mesurée ne doit pas dépasser les valeurs du tableau V.340.2–2. Cette flèche est mesurée après application de la charge admissible, soit la charge de rupture divisée par le coefficient de sécurité (valeur 2 ou 3).

Tab. V.340.2-2. Classes de flèches (source : NF EN 12825).

Classe	Flèche maximale (mm)
A	2,5
B	3,0
C	4,0

L'effort vertical supporté sans déformation ni endommagement par un vérin doit correspondre à 4 fois la charge admissible du système soumis à essai.
La flèche résiduelle, après application d'un effort égal à la charge admissible au point le plus faible de l'élément pendant 30 minutes, ne doit pas excéder 0,5 mm.

■ **Réaction au feu.** D'une manière générale, la norme NF EN 12825 et l'arrêté du 21 novembre 2002 définissent les dispositions à prendre concernant la réaction au feu des systèmes de planchers surélevés.

NF EN 12825

Art. 4.7. Réaction au feu
Lorsque cela est requis, le plancher surélevé doit être classé en réaction au feu selon la NF EN 13501-1. Lorsque la méthode d'essai permet de soumettre à essai une portion représentative du plancher surélevé, ceci doit être réalisé conformément aux dispositions de cette méthode (c'est-à-dire pour le positionnement des joints). Lorsque cela n'est pas possible, l'essai de réaction et la classification doivent être réalisés sur la base des performances de chaque composant et/ou matériau composant le plancher surélevé. Dans ce cas, les résultats concernant le plancher surélevé doivent être fondés sur la classification de réaction au feu de chaque composant et/ou matériau. [...]

Arrêté du 21 novembre 2002

Art. 2. Les produits de construction sont classés, en fonction de leurs caractéristiques de réaction au feu, conformément aux dispositions de l'annexe 1 du présent arrêté. Les classes ainsi déterminées sont utilisées, pour l'application des règlements de sécurité contre l'incendie, dans les conditions fixées par l'annexe 4 du présent arrêté [tab. V.340.2-3].

Art. 3. Les matériaux d'aménagement sont classés, du point de vue de leur réaction au feu, conformément aux dispositions de l'annexe 2 du présent arrêté.
[...]

Art. 8. Lorsqu'ils sont employés comme matériaux d'aménagement, les produits de construction, classés conformément à l'article 2 ci-dessus, sont utilisés dans les conditions fixées par l'annexe 4 du présent arrêté.

Plus spécifiquement, l'arrêté du 25 juin 1980 modifié définit les dispositions applicables aux établissements recevant du public (ERP).

Tab. V.340.2-3. Correspondance du classement M et des euroclasses pour les revêtements de sol (source : arrêté du 21 novembre 2002, annexe 4).

Euroclasses (1)		Exigence
A1fl	–	Incombustible
A2fl	s1	M0
A2fl	s2	M3
Bfl	s1	M3
Cfl	s2	M3
Dfl	s1	M4
Dfl	s2	M4

(1) Selon NF EN 13501-1.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. AM 17. Aménagements de planchers légers en superstructure
§ 1. Les aménagements de planchers légers en superstructure pouvant recevoir des personnes, tels que tribunes, tours, stands, podiums, estrades, gradins, praticables, et en général tous les planchers surélevés, aménagés à l'intérieur des bâtiments, doivent comporter une ossature en matériaux de catégorie M3 en bon état et bien jointifs, sauf pour les gradins mobiles ou ajourés.
Leurs dessous doivent être rendus inaccessibles au public par une cloison extérieure M3, et divisés par des cloisons M1 en cellules de 100 m² au maximum sauf pour les gradins mobiles ou ajourés.
Ils doivent résister à leur surcharge de service (voir norme NF P 06-001) et être munis de garde-corps.
Les planchers légers en superstructures peuvent être en bois.

■ **Isolation acoustique.** L'isolation acoustique ne peut être contrôlée que par des mesures effectuées sur le site.

■ **Interface revêtement/plancher surélevé.** Le plancher surélevé ne peut être installé que dans des locaux où :
– le nettoyage à l'eau n'est qu'occasionnel ;
– l'emploi de produits chimiques n'est que peu usité.
Ces exigences correspondent à un classement au plus E1 et C0 respectivement.
Les revêtements posés sur site concernent essentiellement les dalles plombantes amovibles (DPA). Leurs caractéristiques physiques et leur mode de mise en œuvre doivent répondre aux prescriptions des *Cahier du CSTB* n° 2193 d'octobre 1987.

■ **Résistance électrique.** Tout plancher surélevé doit présenter une résistance électrique transversale comprise entre 5.10^5 et 2.10^{12} ohms.

V.340.3 Conditions de mise en œuvre

1 Mise en œuvre

RÉGLEMENTATION

– NF P 18-201 (DTU 21 – mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des ouvrages en béton – Cahier des clauses techniques.
– NF P 67-103 (DTU 57.1 – avril 1993 – indice de classement : P 67-103) : Planchers surélevés (à libre accès) – Éléments constitutifs – Exécution – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.
– Décret n° 91-461 du 14 mai 1991, relatif à la prévention du risque sismique, modifié par le décret n° 2000-892 du 13 septembre 2000, le décret n° 2004-1413 du 23 décembre 2004, *JO* du 17 mai 1991, 15 septembre 2000 et du 28 décembre 2004.

■ **Règles générales.** Le plancher support destiné à recevoir le plancher surélevé doit résister à la fois :
- aux contraintes du système de plancher surélevé ;
- aux charges statiques et dynamiques du plancher surélevé ;
- aux efforts transmis par la base des vérins.

Les parements des surfaces des dalles et planchers doivent être conformes à la norme NF P 18-201 (DTU 21). Le béton brut n'est pas admis.
Les locaux où sont installés les planchers surélevés doivent être secs et dépoussiérés.

■ **Cloisonnement de compartimentage incendie.** Le compartimentage du plénum est obligatoire par zone de 300 m² et de longueur maximale de 30 m par des matériaux M0 ou des parois pare-flammes 1/4 h.
Les joints de dilatation doivent être dans le même plan vertical.

■ **Cloisonnement séparatif.** Lorsque ces cloisonnements sont nécessaires pour délimiter des compartiments du plénum, ils sont alors réalisés en matériaux de classe au plus M1 afin de délimiter des circulations d'air et/ou pour obtenir une isolation acoustique.

■ **Zones sismiques.** Des dispositions particulières définies dans le DTU 57.1 sont à prendre dans les zones :
- sismiques à risque normal des classes C et D ;
- à risque spécial II et III définies par le décret n° 91-461 modifié.

■ **Nuisances acoustiques.** Afin d'améliorer l'acoustique, une préférence est donnée à la mise en place de revêtements de surface tels que textiles ou caoutchouc.

REMARQUE *L'utilisation d'un plancher surélevé n'entraîne aucune nuisance acoustique dès lors que ses composants sont conformes aux dispositions de la norme NF EN 12825.*

■ **Axes ou points de départ.** Les axes doivent être situés de façon que les dalles de rives aient une dimension supérieure à 100 mm.

V.350 PLATELAGES EXTÉRIEURS EN BOIS

V.350.1 Réglementation

– NF EN 335-1 (janvier 2007 – indice de classement : B 50-100-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi – Partie 1 : généralités.
– NF EN 335-2 (janvier 2007 – indice de classement : B 50-100-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi – Partie 2 : application au bois massif.
– NF EN 350-1 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide des principes d'essai et de classification de la durabilité naturelle du bois.
– NF EN 350-2 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
– NF EN 460 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-104) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide d'exigence de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque.
– NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
– NF EN 1910 (avril 2000 – indice de classement : B 53-644) : Planchers et parquets en bois et lambris et bardages en bois – Détermination de la stabilité dimensionnelle.
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-203) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1.1 : cahier des clauses techniques – Partie 1.2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF EN 599-1 (septembre 2009 – indice de classement : X 40-100-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Efficacité des produits préventifs de préservation du bois établie par essais biologiques – Spécifications par classe d'emploi.

V.350.2 Définition – Typologie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

1 Définition

Est appelé « platelage extérieur en bois » tout ouvrage de revêtement de sol extérieur en bois massif ou bois recomposé destiné à générer des cheminements (accès urbains, pourtours de piscines, etc.) ou des zones de stationnement (terrasses, aires de vie, etc.).

2 Typologie

La différence essentielle entre les deux types de platelages est la durée de vie attendue, considérée comme nettement plus longue pour le type 2.

■ **Platelage de type 1.** C'est un platelage à usage de plancher intégré ou attenant à un ouvrage d'habitation individuelle de 1re ou 2e famille.

□ Première famille. Elle comprend les habitations individuelles soit isolées ou jumelées à un étage sur rez-de-chaussée au plus, soit à rez-de-chaussée groupées en bande.
Sont également classées en première famille les habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée groupées en bande, lorsque la structure concourant à la stabilité de chaque bâtiment d'habitation est indépendante de celle de l'habitation contiguë.

□ Deuxième famille. Elle regroupe les habitations :
• individuelles :
– isolées ou jumelées, de plus d'un étage sur rez-de-chaussée,
– groupées en bande et comprenant un niveau sur rez-de-chaussée, lorsque la structure concourant à la stabilité de chaque bâtiment d'habitation est dépendante de la structure de l'habitation contiguë,
– groupées en bande et comportant plus d'un niveau sur rez-de-chaussée ;
• collectives, comportant au plus trois étages sur rez-de-chaussée.

■ **Platelage de type 2.** Il est mis en œuvre dans toutes les situations autres que celles du type 1 : établissements recevant du public, établissements commerciaux, par exemple.

V.350.3 Conception générale

RÉGLEMENTATION

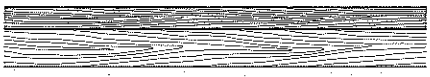
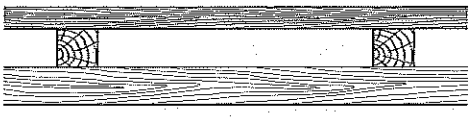
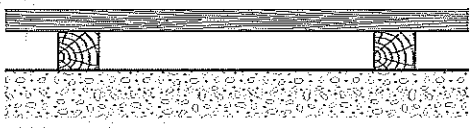
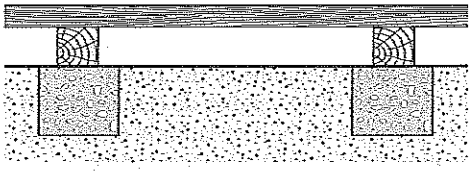
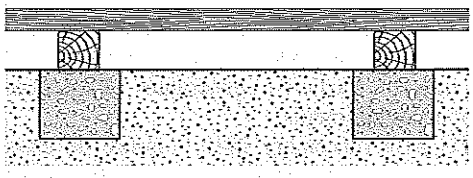
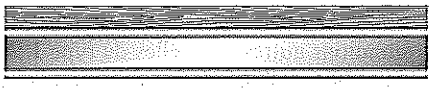
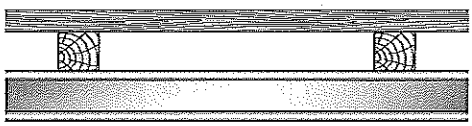
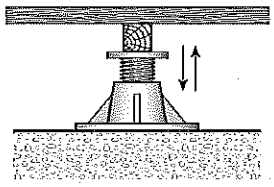
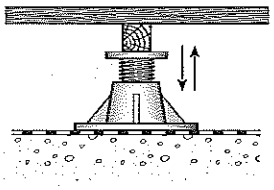
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

1 Conception traditionnelle

Le tableau V.350.3-1 présente les conceptions traditionnelles de platelages extérieurs en bois. Toute autre conception n'est pas traditionnelle au sens du DTU 51.4, et nécessite un avis technique ou avis de chantier.

■ Exigences particulières aux platelages sur plots polymères. Les platelages sur plots polymères ne sont pas envisageables pour les platelages de type 2.
Pour les platelages de type 1, le support des plots (dalle béton ou sol brut stabilisé) doit avoir une portance minimale de 2 bars. Les lames de platelage, d'une épaisseur maximale de 27 mm,

Tab. V.350.3-1. Conceptions traditionnelles de platelages extérieurs en bois.

	Composition et mode de fixation du platelage		
Nature du support	**Lames de bois fixées directement sur le support, sans lambourdes**	**Lames fixées sur lambourdes en bois**	
Éléments linéaires en bois (solivage)			
Dalle en béton	Conception non traditionnelle		
Plots en béton sur sol drainé	Conception non traditionnelle		
Éléments linéaires en béton (poutres)	Conception non traditionnelle		
Éléments linéaires en métal (poutrelles)			
Plots en polymères (uniquement pour les platelages de type 1)	Conception non traditionnelle	 Sur dalle béton	 Sur géotextile et sol brut stabilisé

doivent être de classe de déformation DM1 et de niveau de stabilité MS ou S (moyennement stable ou stable).
Si des efforts horizontaux sont générés, les plots polymères en périphérie de platelage à chaque angle et changement de direction doivent être remplacés par des plots ancrés.

2 Classes d'emploi des bois

RÉGLEMENTATION

- NF EN 335-1 (janvier 2007 - indice de classement : B 50-100-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi - Partie 1 : généralités.
- NF EN 335-2 (janvier 2007 - indice de classement : B 50-100-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi - Partie 2 : application au bois massif.
- NF B 54-040 (octobre 2010 - indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois - Caractéristiques.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 - indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Les classes d'emploi des bois sont définies en fonction de la teneur en eau du bois et de la durée d'exposition à cette teneur en eau. Elles indiquent les conditions d'exposition des bois aux agents de dégradation biologiques et notamment aux champignons, donc le risque de dégradation de ces bois.
Les bois utilisés pour la fabrication des lames et lambourdes de platelages doivent être résistants soit naturellement, soit par traitement, selon la conception et la localisation de l'élément considéré.
La norme NF EN 335-1 définit deux grandes classes d'exposition des bois mis en œuvre à l'extérieur qui conditionnent leur durabilité.

■ **Classe d'emploi 3.** Elle comprend les bois sans contact avec le sol ni avec une source d'humidité prolongée, sans piège à eau. Cette classe est divisée en deux niveaux selon les conditions de sollicitation des bois mis en œuvre :
- niveau 3a : bois faiblement exposés ;
- niveau 3b : bois fortement exposés.

■ **Classe d'emploi 4.** Les bois sont en contact soit avec le sol, soit avec une source d'humidité prolongée ou permanente.

3 Durabilité du bois

RÉGLEMENTATION

- NF EN 350-1 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide des principes d'essai et de classification de la durabilité naturelle du bois.
- NF EN 350-2 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
- NF EN 460 (juillet 1994 - indice de classement : B 50-104) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide d'exigence de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque.
- NF B 50-105-3 (février 2008 - indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
- NF EN 599-1 (septembre 2009 – indice de classement : X 40-100-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Efficacité des produits préventifs de préservation du bois établie par essais biologiques – Spécifications par classe d'emploi.

La durabilité, c'est-à-dire la résistance aux agents de dégradations biologiques d'un bois, peut être naturelle ou conférée.

■ **Durabilité naturelle.** La durabilité naturelle est la résistance intrinsèque du bois aux attaques d'organismes destructeurs. Elle est évaluée par des essais de laboratoire et des essais de champ normalisés.
Pour une même essence de bois, on différencie la durabilité naturelle vis-à-vis des champignons lignivores de celle vis-à-vis des insectes à larves xylophages, et de celle vis-à-vis des termites.

■ **Durabilité conférée.** La durabilité conférée résulte de l'application plus ou moins profonde d'un produit de traitement chimique de type organique ou minéral, insecticide et/ou fongicide.
Les traitements de surface sont réalisés par trempage, aspersion ou badigeonnage. Les bois sont utilisables pour la classe d'emploi 3a, pour certains.
Les traitements en profondeur sont réalisés en autoclave. Les bois sont utilisés pour les classes d'emploi 3b et 4, si le bois traité est suffisamment imprégnable.

4 Classes de service

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.

L'Eurocode 5 définit trois classes de service pour les ouvrages en bois en fonction de la teneur en eau du bois et de sa durée d'exposition à cette teneur en eau. Les classes de service permettent de tenir compte de l'incidence de cette exposition sur les propriétés mécaniques du matériau et son fluage dans le calcul des ouvrages en bois.
Les platelages extérieurs en bois appartiennent à la classe de service 3 : ouvrages dont la teneur en eau du bois peut dépasser 20 % pour des durées non négligeables.

REMARQUE *Les classes de service sont indépendantes des classes d'emploi du bois.*

5 Lames de platelage

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1910 (avril 2000 - indice de classement : B 53-644) : Planchers et parquets en bois et lambris et bardages en bois - Détermination de la stabilité dimensionnelle.
- NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Une lame est un élément linéaire structural en bois fixé à plat sur des lambourdes ou des structures supports linéaires.
Les lames de platelage courantes sont en bois massif, naturellement durable ou traité pour la classe d'emploi 3a, 3b ou 4 selon la conception et la localisation du platelage.

Tout autre matériau que le bois massif tel que le bois modifié thermiquement, le bois polymère ou le bois acétylé doit faire l'objet d'une procédure d'avis technique pour cet emploi.

■ **Classes de déformation.** Une certaine déformation initiale des lames de platelage est admise. Cette tolérance dépend de la classe de déformation (DM1 ou DM2) à laquelle appartiennent les lames (tab. V.350.3-2).

Tab. V.350.3-2. Déformations admissibles des lames de platelage selon leur classe de déformation (source : NF B 54-040).

Déformations admissibles	Classe de déformation	
	DM1	DM2
Tuilage dans la largeur de la lame	1 % maximum de la largeur de la lame	2 % maximum de la largeur de la lame
Déformation longitudinale de rive	2 mm/m	4 mm/m
Gauchissement	1 mm/2 m	2 mm/m

■ **Niveaux de stabilité.** La stabilité des bois est classée en trois niveaux : peu stable (PS), moyennement stable (MS), stable (S).

6 Lambourdes de platelage

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Les lambourdes de platelage peuvent être en bois massif, en bois lamellé-collé, en bois massif reconstitué ou abouté, naturellement durable ou traité pour la classe d'emploi 3a, 3b ou 4 selon la conception et la localisation du platelage.
Tout autre matériau tel que le bois modifié thermiquement, le bois polymère ou le bois acétylé doit faire l'objet d'une procédure d'avis technique pour cet emploi.

7 Structure et sol d'assise

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

■ **Structure d'assise** Le platelage est constitué de lames en bois fixées sur une structure d'assise :
– en bois (solivage), avec ou sans interposition de lambourdes ;
– en métal (poutrelles), avec ou sans interposition de lambourdes ;
– en béton, avec interposition de lambourdes ;
– constituée de plots polymères, avec interposition de lambourdes.

■ **Sol d'assise** C'est un sol brut stabilisé, dépourvu de tous végétaux, conservant de façon homogène ses caractéristiques de portance dans le temps sans apports complémentaires.

V.351 CLASSES D'EMPLOI DES BOIS DES PLATELAGES EXTÉRIEURS

V.351.1 Attribution de la classe d'emploi des bois

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Les bois constitutifs d'un platelage (lames et lambourdes) appartiennent généralement à la classe d'emploi 4, parce que les conceptions courantes, traditionnelles des platelages constituent des pièges à eau propices au développement des champignons lignivores : c'est pourquoi elles sont dites « piégeantes ». Il est néanmoins possible de nuancer ce classement et de s'orienter vers une conception dite « moyenne », caractérisée par une rétention d'eau limitée donc un risque moindre de dégradation par des champignons lignivores, en considérant le platelage ou une partie de platelage en classe d'emploi inférieure, 3a ou 3b (article V.350.3/2).
Le tableau V.351.1-1 définit la classe d'emploi des bois et le mode de conception correspondant.

Tab. V.351.1-1. Classe d'emploi des bois de platelage (source : DTU 51.4).

Conditions d'exposition climatique	Classe d'emploi	
	Conception moyenne	Conception piégeante
Climat sec méditerranéen	3a	3b
Autres climats (hors DOM)	3b	4
DOM	4	
Platelage protégé par un débord de toit adéquat	3a	
Dans les DOM, la classe d'emploi est toujours la classe 4, même si le platelage est protégé par un débord de toit, car l'humidité relative de l'air est importante.		

■ **Notion de débord de toit adéquat.** Le platelage est jugé protégé de la pluie par un débord de toit approprié lorsque la hauteur H de la façade du bâtiment et la longueur L du débord de toit répondent aux conditions suivantes (fig. V.351.1-1) :
– H ⩽ 6 L lorsque la façade est protégée des vents de pluie dominants ;
– H ⩽ 2,5 L lorsque la façade est exposée aux vents de pluie dominants.

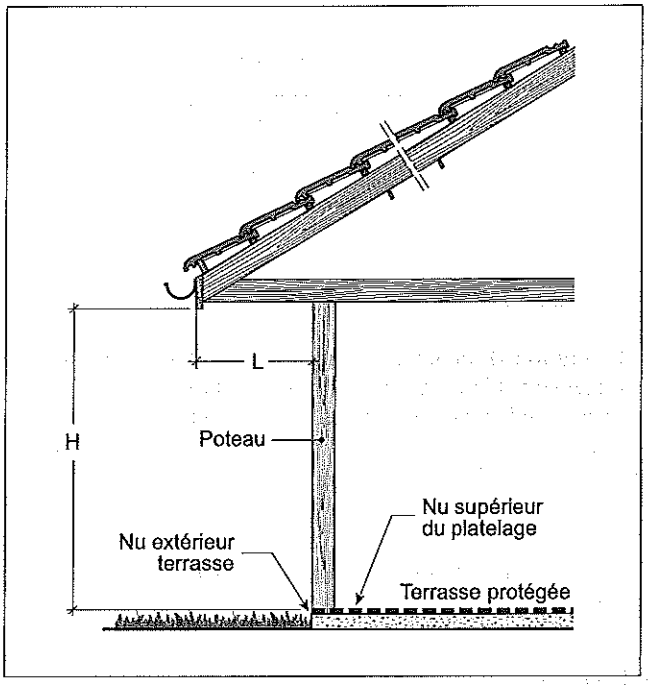
V.351.2 Conception « moyenne »

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

En réduisant le risque d'humidification prolongée des bois, certaines dispositions constructives des platelages permettent de les considérer en classe d'emploi inférieure à 4 : c'est la conception dite « moyenne » des platelages. Pour y répondre, l'ensemble des dispositions suivantes doivent être réunies selon l'élément considéré.

Fig. V.351.1-1. Configuration constructive protégeant un platelage (source : DTU 51.4).



1 Conditions de mise en œuvre des lames de platelage de type 1

■ **Élancement des lames.** Il doit être réduit :
– soit de 1 point avec une pente ⩾ 4 % (fig. V.351.2-1) ;
– soit de 2 points avec une pente nulle (fig. V.351.2-2).

Fig. V.351.2-1. Pose de platelage de type 1 avec élancement des lames réduit de 1 point et pente ⩾ 4 % (source : DTU 51.4).

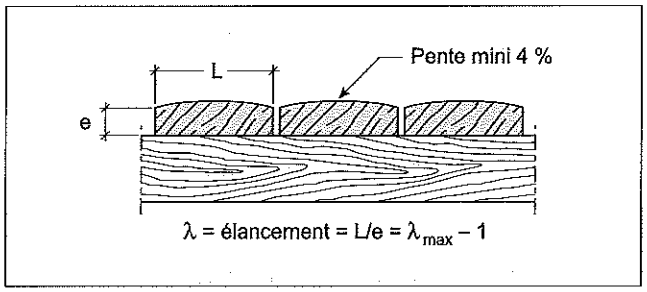
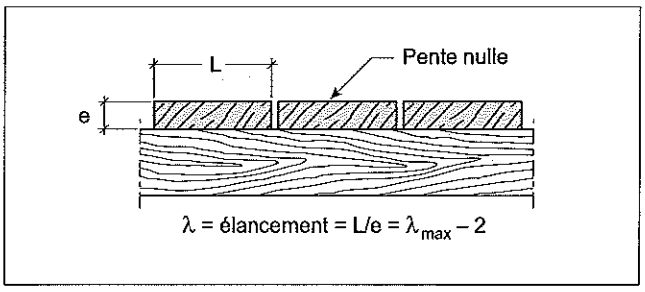
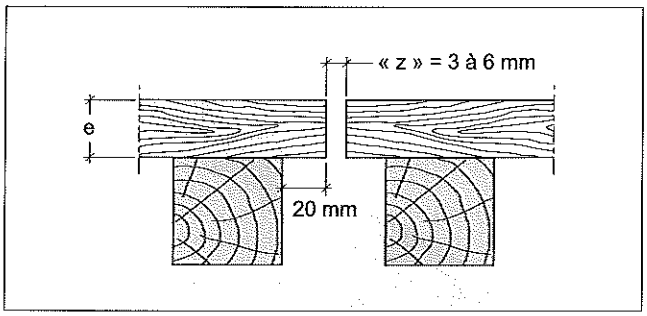


Fig. V.351.2-2. Pose de platelage de type 1 avec élancement des lames réduit de 2 points et pente nulle (source : DTU 51.4).



■ **Bouts des lames.** Un double lambourdage en retrait de 20 mm permet que les bouts des lames ne soient pas supportés. Un écartement minimal de 3 mm les rend non jointifs (fig. V.351.2-3).

Fig. V.351.2-3. Pose de platelage de type 1 sur doubles lambourdes (source : DTU 51.4).



■ **Circulation d'air en sous-face.** En sous-face, l'absence de confinement et la circulation d'air sont assurées par une entrée d'air perpendiculaire aux lames, dans la hauteur des lambourdes, représentant une surface minimale égale à 1/100 de la surface du platelage.

2 Conditions de mise en œuvre des lames de platelage de type 2

■ **Élancement des lames.** L'élancement des lames doit être réduit :
- soit de 1 point avec pente ⩾ 8 % (fig. V.351.2-4) ;
- soit de 2 points avec pente ⩾ 4 % (fig. V.351.2-5).

Fig. V.351.2-4. Pose de platelage de type 2 avec élancement des lames réduit de 1 point et pente ⩾ 8 % (source : DTU 51.4).

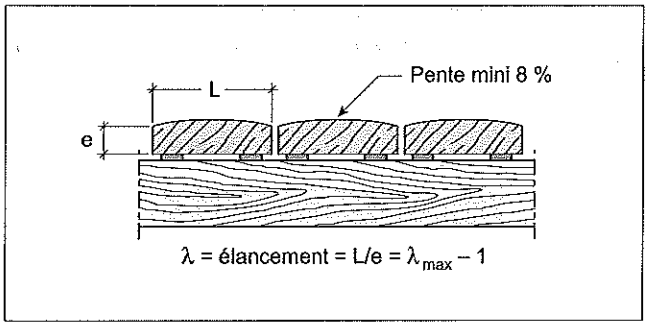
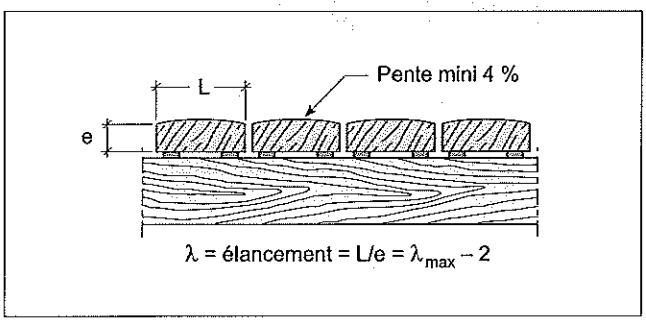


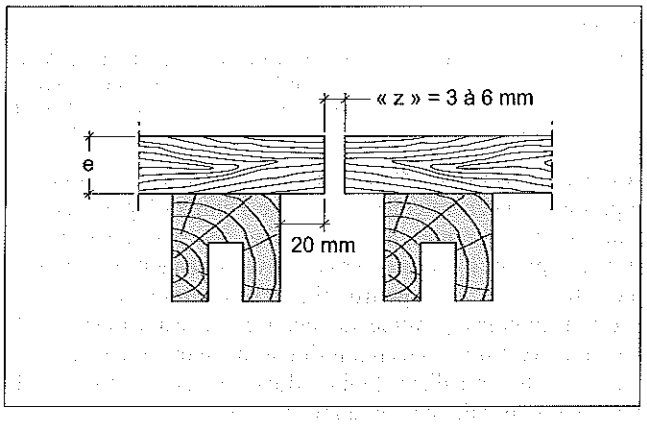
Fig. V.351.2-5. Pose de platelage de type 2 avec élancement des lames réduit de 2 points et pente ⩾ 4 % (source : DTU 51.4).



3 Bouts des lames.

Un double lambourdage en retrait de 20 mm permet que les bouts des lames ne soient pas supportés. Un écartement minimal de 3 mm les rend non jointifs (fig. V.351.2-6).

Fig. V.351.2-6. Pose de platelage de type 2 sur doubles lambourdes (source : DTU 51.4).

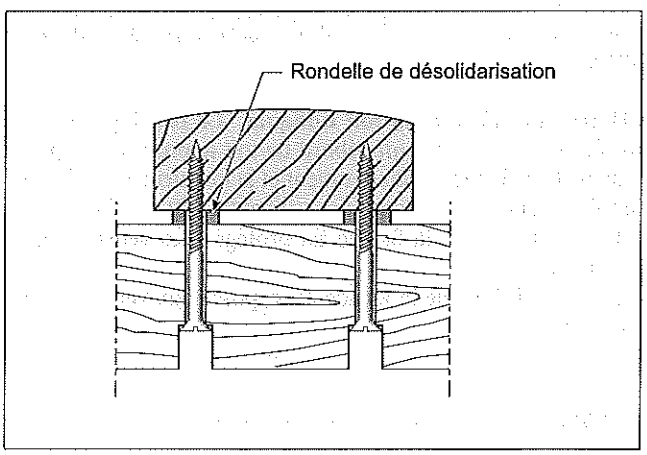


■ **Sous-face des lames.**

□ Circulation d'air. En sous-face, l'absence de confinement et la circulation d'air sont assurées par une entrée d'air perpendiculaire aux lames, dans la hauteur des lambourdes, représentant une surface minimale égale au 1/100 de la surface du platelage.

□ Désolidarisation. La désolidarisation de la sous-face des lames de platelage d'avec les supports sur au moins la moitié de leur largeur, au moyen de rondelles polymères adaptées ou d'un usinage spécifique en sous-face (fig. V.351.2-7).

Fig. V.351.2-7. Désolidarisation de lames de platelage de type 2 par des rondelles polymères (source : DTU 51.4).



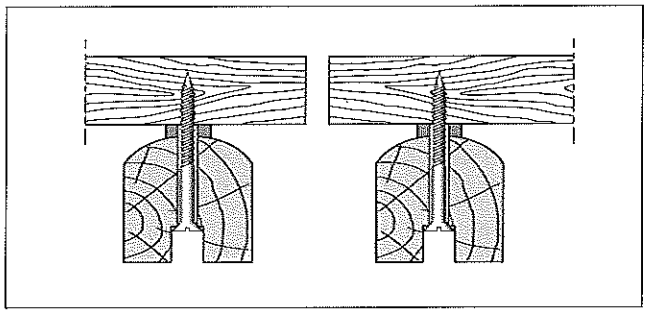
■ **Fixations.** Elles doivent être non traversantes, c'est-à-dire positionnées par le dessous.

4 Conditions de mise en œuvre des lambourdes

Les conditions à réunir sont les suivantes :
- absence de confinement et circulation d'air en sous-face, assurées par une entrée d'air perpendiculaire aux lames, dans la hauteur des lambourdes, représentant une surface minimale égale à 1/100 de la surface du platelage ;

– désolidarisation de la sous-face des lames de platelage d'avec la surface des lambourdes sur au moins la moitié de leur largeur, au moyen de rondelles polymères adaptées ou d'un usinage spécifique en sous-face ;
– décollement des lambourdes d'au moins 10 cm de tout support surfacique plan ;
– protection de la face supérieure des lambourdes par un dispositif rapporté durable (capotage en zinc, bande bitumée par exemple), y compris dans les points singuliers tels que les retours d'angles latéraux, la continuité entre lambourdes. Pour le platelage de type 1, un usinage particulier de la face supérieure des lambourdes (dos arrondi) peut convenir (fig. V.351.2-8).

Fig. V.351.2-8. Platelage de type 1 sur lambourdes à dos arrondi (source : DTU 51.4).



V.352 CHOIX DES BOIS DES PLATELAGES EXTÉRIEURS EN BOIS

L'essence du bois des lames et des lambourdes du platelage est choisie en tenant compte de la classe d'emploi attribuée à l'ouvrage, de la destination du platelage, de la dureté et de la stabilité requises (dossier V.350 et dossier V.351).

V.352.1 Réglementation

– NF EN 350-2 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 2 : guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
– NF EN 351-1 (septembre 2007 – indice de classement : B 50-105-1) : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Classification des pénétrations et rétentions des produits de préservation.
– NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 3 : performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
– NF B 52-010 (octobre 2006 – indice de classement : B 52-010) : Bois de structure – Bois massif reconstitué (BMR) – Éléments linéaires reconstitués par collage de lames de bois massif de forte épaisseur – Définitions – Exigences – Caractéristiques.
– NF EN 1534 (juillet 2000 – indice de classement : B 53-646) : Parquets et planchers en bois – Détermination de la résistance au poinçonnement (Brinell) – Méthode d'essai.
– XP B 53-669 (janvier 2003 – indice de classement : B 53-669) : Parquets et planchers en bois – Classement d'usage.
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 338 (décembre 2009 – indice de classement : P 21-353) : Bois de structure – Classes de résistance.
– NF EN 385 (mars 2002 – indice de classement : P 21-360) : Aboutages à entures multiples dans les bois de construction – Exigences de performance et exigences minimales de fabrication.
– NF EN 14080 (décembre 2005 – indice de classement : P 21-501) : Structures en bois – Bois lamellé collés – Exigences.
– NF EN 1995-1-1/A1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF EN 252 (septembre 1989 – indice de classement : X 41-545) : Essai de champ pour déterminer l'efficacité protectrice relative d'un produit de préservation du bois en contact avec le sol.

V.352.2 Traitement des bois

RÉGLEMENTATION

– NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
– NF EN 351-1 (septembre 2007 – indice de classement : B 50-105-1) : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Classification des pénétrations et rétentions des produits de préservation.

Les bois dont la durabilité naturelle n'est pas suffisante peuvent être traités pour l'emploi envisagé, à condition que ces essences possèdent les caractéristiques d'imprégnabilité requises.
Le traitement consiste à appliquer plus ou moins profondément sur le bois un produit de traitement chimique de type organique ou minéral, insecticide et/ou fongicide :
– les traitements de surface peuvent être réalisés par trempage, aspersion, badigeonnage, les bois ainsi traités sont utilisables en classes d'emploi 3a pour certains ;
– les traitements en profondeur, réalisés en autoclave, permettent de traiter les aubiers de certaines essences de bois imprégnables pour les classes d'emploi 3b et 4.

1 Normalisation

Les traitements doivent être conformes à la norme NF B 50-105-3 pour les deux types de platelage 1 et 2. Spécifiquement pour le type 2 et la classe d'emploi 4, il est en outre exigé que la valeur critique du produit de traitement tienne compte du résultat de deux essais de champ sur des sites distincts (hors DOM) conduits selon la norme NF EN 252.

2 Valeur critique d'un produit de traitement

Il s'agit de la valeur équivalente à la valeur de référence biologique la plus élevée (en g/m² ou kg/m³) obtenue à partir des essais biologiques effectués conformément à la norme EN 599-1 pour une classe d'emploi donnée.
La valeur de référence biologique est la quantité de produit de préservation trouvée efficace en laboratoire pour empêcher une attaque par l'agent biologique de l'essai.
La valeur critique varie selon les classes d'emploi, la méthode d'application et les organismes contre lesquels le produit de préservation est destiné à apporter une protection et selon qu'il est destiné aux bois résineux ou aux bois feuillus.

3 Essais de champ

Normalisés par la norme NF EN 252, les essais de champ sont réalisés sur terrain naturel. Beaucoup plus longs que des essais de laboratoire, leurs résultats ne sont généralement exploités qu'au bout de 5 ans.

V.352.3 Humidité – Propriétés mécaniques des bois

1 Teneur en eau

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.

L'humidité ou teneur en eau du bois est la masse d'eau qu'il contient, exprimée en proportion de sa masse sèche.

2 Classes mécaniques

RÉGLEMENTATION

– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 338 (décembre 2009 – indice de classement : P 21-353) : Bois de structure – Classes de résistance.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

La norme NF EN 338 définit les classes de performances mécaniques des bois massifs :
– les résineux sont qualifiés selon les classes C (conifère) : C18, C24, etc. ;
– les feuillus selon les classes D (deciduce) : D24, D30, etc.
Conformément à la norme NF EN 338, les bois mis en œuvre pour les platelages doivent être d'une qualité mécanique minimale (tab. V.352.3-1).

Tab. V.352.3-1. Qualité mécanique minimale des bois de platelage (source : NF EN 338).

Éléments de platelage	Classe mécanique minimale des bois			
	Platelages de type 1		*Platelages de type 2*	
	Résineux	*Feuillus*	*Résineux*	*Feuillus*
– Lambourdes – Lames	C18	D24	C24	D30

3 Classes de dureté

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1534 (juillet 2000 – indice de classement : B 53-646) : Parquets et planchers en bois – Détermination de la résistance au poinçonnement (Brinell) – Méthode d'essai.
– XP B 53-669 (janvier 2003 – indice de classement : B 53-669) : Parquets et planchers en bois – Classement d'usage.
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.

Les classes de dureté permettent de comparer la dureté de surface (résistance au poinçonnement) des différentes essences de bois, afin de concevoir des platelages adaptés aux conditions de trafic envisagées.
La dureté est classée en quatre niveaux définis dans la norme XP B 53-669 et évaluée selon la norme NF EN 1534 (tab. V.352.3-2).

Tab. V.352.3-2. Classes de dureté des bois et performances correspondante (source : NF B 54-040).

Classe de dureté	Performance correspondante (N/mm²)
A	10 à 20
B	20 à 30
C	30 à 40
D	> 40

V.352.4 Essences de bois

RÉGLEMENTATION

– NF EN 350-2 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 2 : guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
– NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 3 : performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
– NF B 52-010 (octobre 2006 – indice de classement : B 52-010) : Bois de structure – Bois massif reconstitué (BMR) – Éléments linéaires reconstitués par collage de lames de bois massif de forte épaisseur – Définitions – Exigences – Caractéristiques.
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 385 (mars 2002 – indice de classement : P 21-360) : Aboutages à entures multiples dans les bois de construction – Exigences de performance et exigences minimales de fabrication.
– NF EN 14080 (décembre 2005 – indice de classement : P 21-501) : Structures en bois – Bois lamellé collés – Exigences.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).
– NF EN 252 (septembre 1989 – indice de classement : X 41-545) : Essai de champ pour déterminer l'efficacité protectrice relative d'un produit de préservation du bois en contact avec le sol.

1 Normalisation

Le DTU 51.4 et la norme NF B 54-040 stipulent que les lames doivent être en bois massif ; les lambourdes peuvent être en bois massif, en bois massif abouté ou reconstitué ou encore en bois lamellé-collé.
Les bois massifs aboutés doivent respecter les exigences de la norme NF EN 385.
Les bois massifs reconstitués doivent respecter les exigences de la norme NF B 52-010.
Les bois lamellé-collés doivent respecter les exigences de la norme EN 14080.
Pour les DOM, seules les lames de platelage compatibles avec la classe d'emploi 4 peuvent être utilisées (DTU 51.4 et NF B 54-040).

2 Essences de bois courantes

Le choix de l'essence de bois utilisée pour les lambourdes ou les lames de platelage doit tenir compte de la classe d'emploi considérée, du type de platelage, de la dureté et de la stabilité requises, et de la conception du platelage (entraxe des appuis et élancement des lames de platelage).

REMARQUE *L'exigence de résistance aux termites n'est pas obligatoire ; elle doit être spécifiée dans les DPM.*

■ **Bois indigènes résineux.** Le tableau V.352.4-1 présente les caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois résineux indigènes.

■ **Bois indigènes feuillus.** Le tableau V.352.4-2 présente les caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois feuillus indigènes.

■ **Bois tropicaux.** Le tableau V.352.4-3 présente les caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois tropicaux.

■ **Autres essences de bois.** D'autres essences de bois peuvent être utilisées, si elles justifient de performances de durabilité et de caractéristiques adéquates, notamment celles listées dans la norme NF EN 350-2.

■ **Bois sujets aux coulures.** Certaines essences de bois sont sujettes à des coulures de tannin ou de résine pouvant générer des pathologies d'ordre esthétique sur des parties d'ouvrages situées à proximité. C'est le cas en particulier des essences suivantes : merbau, jatoba, kapur, chêne, châtaignier, pin maritime. Ce risque doit être indiqué par le fournisseur des bois.

■ **Corrosion accélérée des organes de fixation de certaines essences de bois.** Certains composés du bois (tannin, résine) peuvent altérer des organes de fixation par réaction chimique. C'est le cas notamment du chêne, du châtaignier, du Western red cedar et de certains bois traités. La corrosion accélérée des éléments métalliques peut apparaître, surtout dans des conditions d'humidité importante et durable. Dans ces circonstances, les protections d'acier à base de zinc 25c ou 40c sont proscrites.

Tab. V.352.4-1. Caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois résineux indigènes.

Essence de bois	Classe d'emploi		Résistance aux termites (1)	Dureté (N/mm²)	Niveau de stabilité	Élancement maximal l/e	Épaisseur nominale minimale (mm) (2)
	Platelage type 1	*Platelage type 2*					
Douglas purgé d'aubier	3a	3a	Sensible	20 à 30	Moyen	6	20
Douglas traité pour la classe 3b	3a 3b	3a	Durable	10 à 20			
Mélèze purgé d'aubier	3a 3b si masse volumique ⩾ 600 kg/m³	3a	Sensible	20 à 30			
Pin maritime traité pour la classe 4	3a 3b 4	3a 3b 4 si traitement spécial (3)	Durable	20 à 30			
Pin sylvestre traité pour la classe 4				10 à 20			
Western red cedar purgé d'aubier	3a 3b	3a	Sensible	< 10 à 20	Stable		27
Hemlock traité pour la classe 4	3a 3b 4	3a 3b 4 si traitement spécial (3)	Durable	10 à 20	Moyennement stable		20
Pin jaune traité pour la classe 4				Usage courant en lambourdes seulement			

(1) La résistance aux termites indiquée ne concerne que les termites métropolitains. Dans ce tableau, les bois traités sont indiqués durables aux termites en considérant que le produit de traitement appliqué est efficace sur les termites, ce qui est généralement le cas.
(2) L'épaisseur nominale minimale est mesurée à une humidité de 18 % du bois, pondérable selon la tolérance retenue.
(3) Est dit spécial le traitement renforcé des bois avec un produit de traitement dont la valeur critique tient compte du résultat de deux essais de champ sur des sites distincts conduits selon la norme NF EN 252.

Tab. V.352.4-2. Caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois feuillus indigènes.

Essence de bois	Classe d'emploi		Résistance aux termites (1)	Dureté (N/mm²)	Niveau de stabilité	Élancement maximal l/e	Épaisseur nominale minimale (mm) (2)
	Platelage type 1	*Platelage type 2*					
Châtaignier purgé d'aubier	3a 3b 4	3a 3b	Moyenne	20 à 30	Moyen	5	22
Chêne rouvre ou pédonculé purgés d'aubier				30 à 40			
Robinier purgé d'aubier	3a 3b 4	3a 3b 4 si robinier non issu de plantations à croissance rapide	Durable	30 à 40	Peu stable	4	

(1) La résistance aux termites indiquée ne concerne que les termites métropolitains.
(2) L'épaisseur nominale minimale est mesurée à une humidité de 18 % du bois, pondérable selon la tolérance retenue.

Tab. V.352.4-3. Caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois tropicaux.

Essence de bois purgée d'aubier et de bois de transition	Classe d'emploi		Résistance aux termites (1)	Dureté (N/mm²)	Niveau de stabilité	Élancement maximal l/e	Épaisseur nominale minimale (mm) (2)
	Platelage type 1	*Platelage type 2*					
Angelim vermelho	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Azobé	3a 3b 4	3a 3b	Durable	> 40	Peu stable	4	50
Bilinga	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Moyennement stable	5	27
Bangkirai	3a 3b 4	3a 3b	Durable	30 à 40	Moyennement stable	6	19
Cumaru	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	> 40	Moyennement stable	6	19
Doussié	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Stable	6	19
Greenheart	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Garapa (3)	3a	3a	Moyennement durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Gonçalo alves	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Moyennement stable	5	19
Ipe	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	> 40	Stable	6	19
Itauba	3a 3b 4	3a 3b	Durable	30 à 40	Moyennement stable	5	19
Iroko	3a 3b 4	3a 3b	Durable	30 à 40	Moyennement stable	5	21
Jatoba	3a 3b 4	3a 3b	Moyennement durable	> 40	Moyennement stable	5	19
Kapur	3a 3b 4	3a 3b	Moyennement durable	20 à 30	Moyennement stable	6	19
Keruing	3a	3a	Sensible	Usage courant en lambourdes seulement			
Maçaranduba	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	> 40	Peu stable	5	21
Makoré (Douka)	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Merbau	3a 3b 4	3a 3b 4	Moyennement durable	> 40	Stable	7	19
Moabi	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Moyennement stable	6	19
Mukulungu	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Padouk	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Stable	6	19
Piquiarana	3a 3b	3a 3b	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			

Tab. V.352.4-3. Caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois tropicaux.

Essence de bois purgée d'aubier et de bois de transition	Classe d'emploi		Résistance aux termites (1)	Dureté (N/mm²)	Niveau de stabilité	Élancement maximal l/e	Épaisseur nominale minimale (mm) (2)
	Platelage type 1	*Platelage type 2*					
Tali	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	> 40	Moyennement stable	4	27
Tatajuba	3a 3b 4	3a 3b	Durable	30 à 40	Peu stable	5	21
Teck (4)	3a 3b 4	3a 3b 4	Moyennement durable	20 à 30	Stable	6	19

(1) La résistance aux termites indiquée ne concerne que les termites métropolitains.
(2) L'épaisseur nominale minimale est mesurée à une humidité de 18 % du bois, pondérable selon la tolérance retenue.
(3) Le Garapa est parfois prescrit pour une utilisation en lames de platelage. La durabilité naturelle de cette essence n'est pas élevée et ne permet pas d'atteindre des durées de vie suffisantes pour des platelages exposés directement aux intempéries.
(4) Pour le teck, et en particulier le teck issu de plantations, la vitesse de croissance et la provenance ont une influence significative sur la durabilité naturelle.

V.352.5 Aspect des lames de platelage

RÉGLEMENTATION

– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.

1 Défauts

Le bois étant un matériau hétérogène par nature, les lames de platelage peuvent présenter des défauts d'aspect qui ne nuisent pas à l'usage prévu, ni au niveau mécanique ni au niveau esthétique. Néanmoins, seuls sont acceptables pour l'usage de lames de platelage les bois qui respectent les exigences indiquées dans la norme NF B 54-040 (tab. V.352.5-1).

2 Déformations

Une certaine déformation initiale des lames de platelage est admise (article V.350.3/5).

Tab. V.352.5-1. Défauts admissibles des lames de platelage (source : NF B 54-040).

Défauts	Origine du bois	
	Indigène	Tropicale
Nœuds sains et adhérents : dimensions sur la face visible (1)	50 % de la largeur de la lame	⩽ 1/4 de la largeur de la lame
Nœuds sains et adhérents : fréquence sur la face visible (2)	6/ml	1/ml
Nœuds morts ou partiellement adhérents	Exclus	
Nœuds d'arêtes sur la face visible	Admis s'ils sont de très faibles dimensions et s'ils peuvent esthétiquement être « effacés » à la pose (cassure des arêtes vives dangereuses)	
Aubier	Exclus pour les lames non traitées par autoclave	Exclus
Flaches	Exclus	
Gerces sur la face visible et les rives	Admises ponctuellement	
Fentes de rives	Exclues	
Fentes peu profondes sur la face visible	Admises ponctuellement si : - profondeur ⩽ 1/3 de l'épaisseur de la lame - largeur ⩽ 0,5 mm - longueur ⩽ 10 % de la longueur de la lame	Admises ponctuellement si : - profondeur ⩽ 1/3 de l'épaisseur de la lame - largeur ⩽ 0,5 mm - longueur ⩽ 10 cm
Fentes profondes ou traversantes	Exclues	
Fentes non traversantes en bout de lames	Admises ponctuellement si longueur < 3 cm	Admises ponctuellement si longueur < 2 cm
Défauts de fils (contrefil, pente de fil, fil tors, etc.)	Admis si cela ne génère pas de soulèvement de fibres en service	
Moelle et cœur mou	Exclus	
Coup de vent et fracture		
Pourriture, échauffure	Exclues	
Galeries d'insectes actives		
Galeries d'insectes non actives de type « piqûre noire » sur la face visible et les rives	Tolérées ponctuellement de façon diffuse	
Galeries d'insectes non actives de type « mulotage » sur la face visible et les rives	Sans objet	Tolérées ponctuellement de façon diffuse si une seule lame est atteinte et en l'absence d'incidence mécanique (possibilité de bouchonnage)
Entre-écorces	Exclus	

(1) Pour les nœuds de forme ovale, le diamètre à prendre en compte correspond à la moyenne entre la petite et la grande dimension.
(2) Les nœuds sains inférieurs ou égaux à 10 mm ne sont pas pris en compte.

3 Arêtes

Les arêtes des lames doivent être cassées.
Les lames à arêtes arrondies sont autorisées si le rayon de courbure est $\geqslant$ 2 mm.

4 État de surface

Les lames de platelage destinées aux usages « pieds nus », par exemple au pourtour d'une piscine, doivent être rabotées finement afin de ne pas générer de surface pelucheuse. Les lames présentant des fibres soulevées ou désolidarisées doivent être écartées de la surface d'usage.

V.352.6 Étiquetage des lames de platelage

RÉGLEMENTATION

– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.

L'étiquetage applicable aux lames de platelage doit indiquer au moins les informations suivantes :
- essence de bois ;
- classe d'emploi possible en fonction du type de platelage (type 1 ou 2) ;
- classe mécanique du bois ;
- classes de tolérances dimensionnelles et de déformations admissibles ;
- présence éventuelle de tannins ou résines ;
- coordonnées de l'entreprise de traitement si le bois est traité.

IMPORTANT

Si le bois a été traité, il est utile de contacter l'entreprise de traitement afin de connaître la compatibilité avec une finition éventuelle appliquée ultérieurement : de l'huile, par exemple.

V.353 DIMENSIONNEMENT DES PLATELAGES EXTÉRIEURS EN BOIS

V.353.1 Réglementation

– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 1991-1-1 (mars 2003 – indice de classement : P 06-111-1) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumique, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
– NF P 06-111-2/A1 (mars 2009 – indice de classement : P 06-111-2/A1) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumique, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
– NF EN 1991-1-3/NA (mars 2008 – indice de classement : P 06-113-1/NA) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-3 : actions générales – Actions de la neige.
– NF EN 1991-1-4/NA (mai 2007 – indice de classement : P 06-114-1/NA) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-4 : actions générales – Charges de neige.
– NF EN 338 (décembre 2009 : indice de classement : P 21-353) : Bois de structure – Classes de résistance.
– NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF EN 1995-1-1/NA (mai 2010 – indice de classement : P 21-711-1/NA) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.

V.353.2 Règles de dimensionnement

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1991-1-1 (mars 2003 – indice de classement : P 06-111-1) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumique, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
– NF P 06-111-2/A1 (mars 2009 – indice de classement : P 06-111-2/A1) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumique, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
– NF EN 1991-1-3/NA (mars 2008 – indice de classement : P 06-113-1/NA) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-3 : actions générales – Actions de la neige.
– NF EN 1991-1-4/NA (mai 2007 – indice de classement : P 06-114-1/NA) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-4 : actions générales – Charges de neige.
– NF EN 338 (décembre 2009 : indice de classement : P 21-353) : Bois de structure – Classes de résistance.
– NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF EN 1995-1-1/NA (mai 2010 – indice de classement : P 21-711-1/NA) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

1 Règles de calcul applicables aux lames et lambourdes

Les lames et lambourdes doivent être dimensionnées conformément aux règles de l'Eurocode 5 et de son annexe nationale. Les calculs de dimensionnement reposent sur les données suivantes :
– la classe de service des bois de platelage (article V.350.3/4) ;
– la classe mécanique des lames et lambourdes ;
– la flèche totale admissible des platelages ;
– la largeur minimale des lambourdes.

■ **Classe de service.** Les bois de platelages sont considérés en classe de service 3, telle que définie dans la partie 1-1 de l'Eurocode 5 (article V.350.3/4).

■ **Qualité mécanique des bois.** En vertu de la norme NF EN 338, les bois de platelages (lames et lambourdes) doivent présenter des qualités mécaniques minimales (tab. V.353.2-1).

Tab. V.353.2-1. Qualité mécanique minimale des bois de platelages extérieurs (source : NF EN 338).

Éléments de platelage extérieurs en bois	Classe mécanique minimale des bois			
	Platelages de type 1		Platelages de type 2	
	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus
– Lambourdes – Lames	C18	D24	C24	D30

■ **Déformée admissible.** Les déformées, ou flèches, à retenir pour dimensionner les platelages extérieurs en bois sont indiquées dans le tableau V.353.2-2.

Tab. V.353.2-2. Déformée admissible des platelages extérieurs en bois (source : DTU 51.4).

Éléments de platelages extérieurs en bois	Flèche totale finale maximale admissible (mm)	
	Platelages de type 1	Platelages de type 2
Lambourdes	L / 400 (L : longueur des lambourdes entre appuis)	
Lames	5	3

■ **Largeurs minimales des lambourdes.** Indépendamment de leur dimensionnement et du choix des fixations, et dans tous les cas de mise en œuvre, les lambourdes doivent respecter une largeur minimale (tab. V.353.2-3).

2 Hypothèses de calcul

Les charges d'exploitation sont définies dans l'Eurocode 1 et son annexe nationale. Elles dépendent du type d'ouvrage auquel le platelage est associé. Les charges d'exploitation sont :
– soit réparties, auquel cas elles sont affectées à la classe de durée de chargement « moyen terme » ;

Tab. V.353.2-3. Largeurs minimales des lambourdes.

Position de la lambourde dans l'ouvrage	Largeurs minimales des lambourdes (mm)	
	Platelage de type 1	*Platelage de type 2*
En partie courante du platelage	⩾ 45	⩾ 50
Au droit de raccords en bouts de lames	⩾ 57	⩾ 60
Lambourde de double lambourdage en bouts de lames	⩾ 50	

– soit concentrées, auquel cas elles peuvent être affectées à la classe de durée de chargement « court terme », « moyen terme » ou « long terme ».

REMARQUE *Les charges d'exploitation affectées à la classe de durée de chargement « court terme » ne génèrent pas de fluage.*

■ **Catégories de bâtiments.** Les charges d'exploitation sont définies selon l'usage prévu des ouvrages (tab. V.353.2-4).

Tab. V.353.2-4. Charges d'exploitation selon l'usage des ouvrages (source : Eurocode 1).

Catégorie	Usages	Exemples
A	– Habitation – Résidentiel	Pièce d'habitation, chambre d'hôtel, cuisine, sanitaires, terrasse, balcon
B	Bureaux	–
C	Lieux de réunion :	
– C1	– équipés de tables	Écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception
– C2	– équipés de sièges fixes	Église, théâtre, cinéma, salles de conférence, amphithéâtre, salles d'attente
– C3	– ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes	Salles de musée, salles d'exposition, accès des bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, gares
– C4	– permettant des activités physiques	Dancing, salles de gymnastique, scènes
– C5	– susceptibles d'accueillir des foules importantes	Bâtiments destinés à des événements publics tels que salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, quais de gare
D1	Commerces de détail courants	–
D2	Grands magasins	–
E1	Aires de stockage et locaux industriels susceptibles de recevoir une accumulation de marchandises, y compris aire d'accès	
E2	Locaux industriels à usage industriel	
F	Aires de circulation et de stationnement pour véhicules légers	
G	Aires de circulation et de stationnement pour véhicules de poids moyens	
H	Toitures inaccessibles sauf pour entretien et réparations courants	
I	Toitures accessibles pour les usages des catégories A à D	
K	Toitures accessibles pour des usages particuliers, hélistations par exemple.	

3 Justifications

■ **Soulèvement dû au vent.**

□ Qualité des bois de platelage. La qualité intrinsèque du matériau est définie par des critères tels que la cohésion des fibres de bois, la composition et la densité de ces fibres, etc.
Les lames de platelage et les lambourdes mises en œuvre selon les dispositions du DTU 51.4 répondent aux conditions de sollicitation du vent les plus pénalisantes sur le territoire national, sans nécessiter de justification particulière.

□ Ancrage des lames de platelage. Les ancrages des lames de platelage qui respectent les dispositions du DTU 51.4 répondent aux conditions de sollicitation du vent les plus pénalisantes sur le territoire national, sans nécessiter de justification particulière.

□ Ancrage des lambourdes sur le support. Les ancrages des lambourdes sur le support doivent être justifiés par le calcul. Ils doivent être aptes à reprendre les charges de soulèvement auxquelles le platelage peut être soumis, suivant sa localisation et la hauteur de sa mise en œuvre.

□ Cas particulier des platelages sur plots polymères. La mise en œuvre de platelages sur plots polymères ne nécessite pas de justification particulière au soulèvement lorsque les dispositions du tableau V.353.2-5 sont respectées.

Tab. V.353.2-5. Platelages sur plots polymères ne nécessitant pas de justification au soulèvement (source : DTU 51.4).

Catégorie du terrain (selon NF EN 1991-1-4/NA)		Dispositions particulières des platelages sur plots polymères
0	– Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer – Lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km	Platelage avec protection périmétrique dont le nu supérieur est arasant avec le nu supérieur du platelage (absence de prise au vent).
II	Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur.	
IIIa	– Campagne avec des haies – Vignobles – Bocage – Habitat dispersé.	Platelage à 20 cm maximum au-dessus du niveau du sol fini.
IIIb	– Zones urbanisées ou industrielles – Bocage dense – Vergers.	
IV	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouverts de bâtiments dont la hauteur est supérieure à 15 m ; forêts.	

■ **Neige.** Les platelages mis en œuvre jusqu'à 2 000 m d'altitude conformément aux dispositions du DTU 51.4 ne nécessitent pas de justification vis-à-vis de la neige.
Au-delà de 2 000 m d'altitude, les charges de neige définies dans l'annexe nationale de l'Eurocode 1 doivent être prises en compte dans le dimensionnement de l'ouvrage.

V.353.3 Dimensionnement d'un platelage de type 1

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Le tableau V.353.3-1 présente des solutions de dimensionnement possibles pour un platelage extérieur en bois de type 1 : habitation individuelle de 1e ou 2e famille, planchers et balcons (article V.350.2/2).
Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :
– catégorie A : résidentiel (selon l'Eurocode 1) ;
– charge répartie considérée en « moyen terme » : 3,5 kN/m², correspondant à une charge pour balcon ;
– charge localisée considérée en « court terme » : 2,0 kN, correspondant à une charge de « long terme » de 1,25 kN ;
– lames de platelages sur 3 appuis ;
– lambourdes sur 3 appuis ;
– largeur des lambourdes : 45 mm (tab. V.353.2-3).

IMPORTANT

– Lorsque les lames de platelage sont mises en œuvre sur 2 appuis, une réduction de 15 % est appliquée pour chaque valeur maximale d'entraxe de support.
– Lorsque les lambourdes sont mises en œuvre sur 2 appuis, une réduction de 15 % est appliquée pour chaque valeur maximale d'entraxe de support.

IMPORTANT

L'emploi de lames de platelages en Western Red Cedar de classe C18 nécessite de réduire les valeurs d'entraxes indiquées dans le tableau V.353.3-1 de 15 %.

V.353.4 Dimensionnement d'un platelage de type 2

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Sont indiquées dans le tableau V.353.4-1 les solutions de dimensionnement possibles pour un platelage extérieur en bois de type 2 (article V.350.2/2), catégorie C5 au sens de l'Eurocode 1). Ces solutions peuvent être utilisées pour les niveaux de charges inférieures (catégories B, C1, C2 et C3) mais elles ne sont pas optimisées pour ces cas.
Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :
– catégorie C5 (selon l'Eurocode 1) : espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes, bâtiments destinés à des événements publics tels que les salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, etc. ;
– charge répartie considérée en « moyen terme » : 5,0 kN/m² ;
– charge localisée considérée en « court terme » : 4,5 kN (correspondant à une charge de « long terme » de 2,0 kN) ;
– lames de platelages sur 3 appuis ;
– lambourdes sur 3 appuis ;
– largeur des lambourdes : 50 mm (tab. V.353.2-3).

IMPORTANT

– Lorsque les lames de platelage sont mises en œuvre sur 2 appuis, une réduction de 15 % est appliquée pour chaque valeur maximale d'entraxe de support.
– Lorsque les lambourdes sont mises en œuvre sur 2 appuis, une réduction de 15 % est appliquée pour chaque valeur maximale d'entraxe de support.

Tab. V.353.3-1. Solutions courantes pour un platelage de type 1, catégorie A.

Lames pour platelages de type 1							Lambourdes pour platelage de type 1					
Épaisseur (mm)	Largeur (mm)	Entraxe des appuis de lames (cm)					Épaisseur des lames (mm)	Hauteur minimale des lambourdes (mm)	Entraxe maximal entre appuis des lambourdes (cm)			
		Lames en bois résineux		Lames en bois feuillu					Lambourdes en bois résineux		Lambourdes en bois feuillu	
		C18	C24	D24	D30	D50			C18	C24	D24	D30
19 à 20	90	NR	40	40	48	52	19 à 23	40 pour vis de 5 mm	43	47	45	47
	120	40	53	51	53	57						
	140	46	55	54	55	60						
21 à 23	90	NR	48	48	53	57		46 pour vis de 6 mm	53	58	56	58
	120	48	58	56	58	63						
	140	55	61	59	61	66						
24 à 27	90	45	60	58	60	65	24 à 27	46 pour vis de 6 mm	53	58	56	58
	120	60	66	64	66	71						
	140	65	69	67	69	75						
28 à 32	90	59	70	67	70	75	28 à 32	52 pour vis de 6 mm	63	70	67	70
	120	72	76	74	76	83		58 pour vis de 8 mm	74	82	79	82
	140	75	80	78	80	87						
33 à 41	90	76	82	79	82	88	⩾ 33	65 pour vis de 6 ou 8 mm	67	75	75	79
	120	84	89	87	90	97						
	140	88	94	91	94	102						
⩾ 42	90	97	103	100	103	112						
	120	106	113	110	113	123						
	140	112	119	115	119	129						

NR : dimensionnement non retenu.

Tab. V.353.4-1. Solutions courantes pour un platelage de type 2, catégorie C5.

Lames pour platelages de type 2					Lambourdes pour platelage de type 2			
Épaisseur (mm)	*Largeur (mm)*	*Entraxe des appuis de lames (cm)*			*Épaisseur des lames (mm)*	*Hauteur minimale des lambourdes (mm)*	*Entraxe maximal entre appuis des lambourdes (cm)*	
		Lames en bois résineux	*Lames en bois feuillu*				*Lambourdes en bois résineux*	*Lambourdes en bois feuillu*
		C24	D30	D50			C24	D30
19 à 20	90	NR			19 à 23	NR		
	120							
	140							
21 à 23	90	NR	NR	NR				
	120			41				
	140		40	43				
24 à 27	90	NR	NR	43	24 à 27	46 pour vis de 6 mm	39	39
	120		43	47				
	140	42	45	49				
28 à 32	90	NR	44	49	28 à 32	52 pour vis de 6 mm	47	47
	120	47	50	54		58 pour vis de 8 mm		
	140	53	53	57				
33 à 41	90	48	53	58	⩾ 33	65 pour vis de 6 ou 8 mm	55	55
	120	59	59	63				
	140	61	61	66				
⩾ 42	90	67	67	73			65	65
	120	74	74	80				
	140	78	78	84				

NR : dimensionnement non retenu.

V.354 RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE DES PLATELAGES EXTÉRIEURS EN BOIS

V.354.1 Réglementation

– NF DTU 13.11 (juin 1997 – indice de classement : P 11-211) : Fondations superficielles.
– NF DTU 21 (mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des ouvrages en béton.
– NF EN 14592 (mars 2009 : indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
– NF DTU 32.1 (octobre 2009 – indice de classement : P 22-201) : Travaux de bâtiment – charpente en acier.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1.1 : cahier des clauses techniques – Partie 1.2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.

V.354.2 Règles relatives à la teneur en eau du bois

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

La teneur en eau du bois (article V.352.3/1) livré et en service doit être prise en compte pour déterminer l'écartement entre lames à la pose.

1 Exigence d'écartement entre lames

L'écartement entre les lames à la pose doit être calculé en fonction de la teneur en eau initiale et des retraits et gonflements saisonniers des bois.
L'écartement à la pose doit être tel qu'en tout moment il sera compris entre 3 et 12 mm pour des lames d'une largeur inférieure ou égale à 140 mm.

2 Coefficient de retrait/gonflement du bois

Il est de 0,25 % par pourcentage de teneur en eau du bois.

3 Teneur en eau d'équilibre du bois

Elle dépend de la saison et de la localisation géographique de l'ouvrage (tab. V.354.2-1).

4 Exemples de calcul

■ **Calcul du retrait d'un platelage.** Mise en œuvre d'un platelage de 140 mm, de teneur en eau initiale (à la livraison sur le site) de 18 % à Marseille
Calcul du retrait : 0,25 % × (18 – 11) × 140 mm = 2,45 mm, arrondis à 3 mm.

Tab. V.354.2-1. Teneurs en eau d'équilibre du bois selon la saison, dans les grandes villes françaises (source : DTU 51.4).

Ville	Teneur en eau du bois (%)		Ville	Teneur en eau du bois (%)	
	Hiver	*Été*		*Hiver*	*Été*
Angoulême	19	12	Marseille et Corse	17	11
Avignon	15	10	Nantes	22	14
Besançon	20	14	Nice	15	15
Bordeaux	21	14	Paris	19	13
Bourges	20	12	Perpignan	16	11
Brest	20	19	Reims	22	15
Caen	20	16	Rennes	22	14
Cherbourg	18	16	Rouen	20	17
Clermont Ferrand	18	13	Strasbourg	22	13
Lille	22	14	Toulouse	21	12
Lyon	20	11	Tours	21	12

Le retrait attendu l'été est de 3 mm. Il est donc recommandé de positionner une cale de pose de 3 mm environ afin que l'écartement entre les lames n'excède pas 6 mm lorsque le bois sera à sa valeur d'équilibre d'été (11 %), sans être inférieur à 3 mm l'hiver.

■ **Calcul du gonflement d'un platelage.** Mise en œuvre d'un platelage de 140 mm, de teneur en eau initiale de 12 %, à Rennes
Calcul du gonflement : 0,25 % × (22 – 12) × 140 mm = 3,5 mm, arrondis à 4 mm
Le gonflement attendu l'hiver est de 4 mm. Il est donc recommandé de positionner une cale de pose de 7 mm environ afin que l'écartement entre les lames ne soit pas inférieur à 3 mm l'hiver, sans dépasser 12 mm l'été.

V.354.3 Dispositions en bout des lames de platelage

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Le bout des lames de platelage en bois est un point singulier qui représente une zone de faiblesse en termes de durabilité (rétention d'eau). Il dépend du type de platelage (article V.350.2/2).

■ **Platelages de type 1.** Les extrémités des lames peuvent être mises en contact si les bois sont de masse volumique < 600 kg/m³ à 18 % de teneur en eau.
Les extrémités doivent être écartées de 1 mm au minimum si les bois sont de masse volumique $\geqslant 600$ kg/m³ à 18 % de teneur en eau.

■ **Platelages de type 2.** Le jeu entre les lames en bout doit être de 5 mm ± 1 mm.

V.354.4 Mise en œuvre des lames de platelage

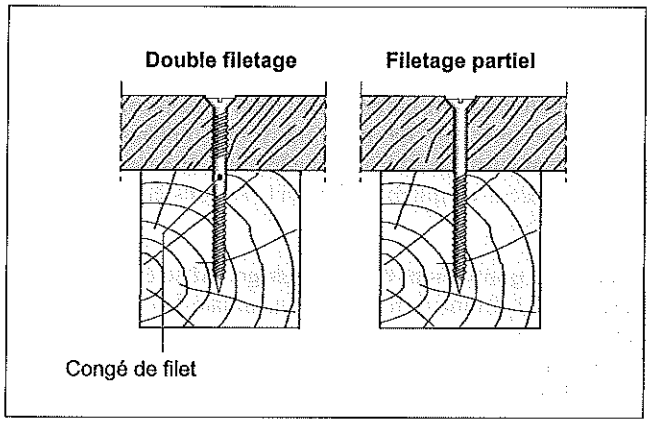
1 Fixation au support en bois

RÉGLEMENTATION

- NF EN 14592 (mars 2009 – indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT).

Choix des organes d'assemblage. Les lames de platelage sont fixées par vissage. La fixation par pointes est proscrite. Sont utilisées des vis en acier inoxydable A2 ou A4 à double filetage ou à congé de filetage sous tête (fig. V.354.4-1). La galvanisation et l'électrozingage sont proscrits.
Dans le cas d'une fixation par le dessous, le vissage inox n'est pas obligatoire.

Fig. V.354.4-1. Vis à double filetage et vis à filetage partiel (source : DTU 51.4).



Les vis sont à tête soit fraisée, soit bombée. Elles doivent respecter les dispositions indiquées sur la figure V.354.4-2.

IMPORTANT
La caractéristique minimale requise pour une vis est de 50 daN à l'arrachement sur un support en bois classé C18.

Préperçage. Le préperçage des lames de platelage est obligatoire dans tous les cas de figure, sauf pour les lames en bois de masse volumique < 800 kg/m³ en partie courante des platelages de type 1.

Règles de mise en œuvre. La fixation des lames de platelage sur les lambourdes doit respecter les conditions indiquées sur la figure V.354.4-3, la figure V.354.4-4, la figure V.354.4-5, la figure V.354.4-6 et le tableau V.354.4-1.

Fig. V.354.4-3. Disposition des fixations des lames de platelage sur lambourdes en bois – Coupe transversale sur lames de platelage (source : DTU 51.4).

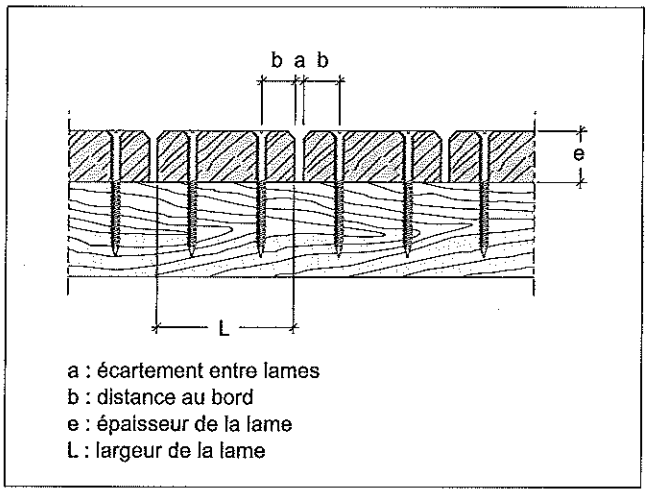


Fig. V.354.4-2. Vis à tête fraisée et à tête bombée – Dispositions et choix des modèles (source : DTU 51.4).

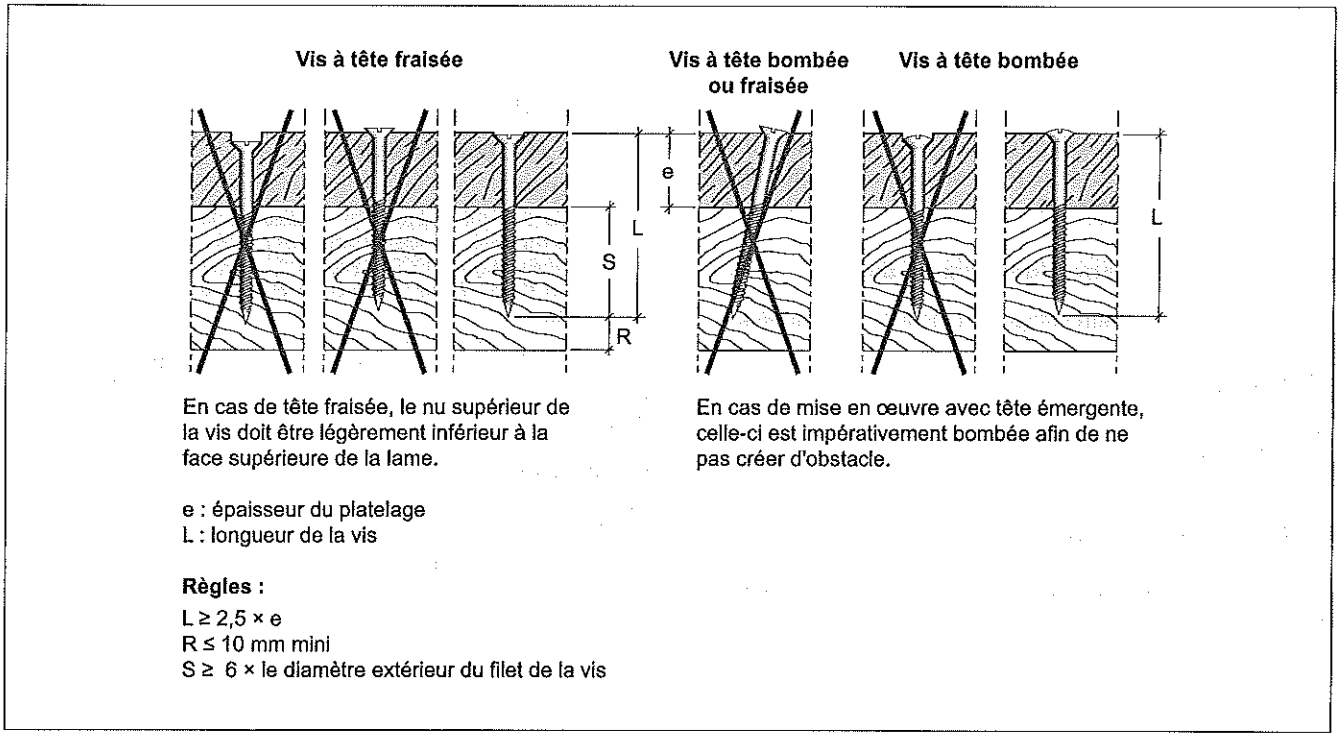


Fig. V.354.4-4. Disposition des fixations des lames de platelage sur lambourdes en bois – Coupe longitudinale sur lames de platelage, jeu en bout de lames (source : DTU 51.4).

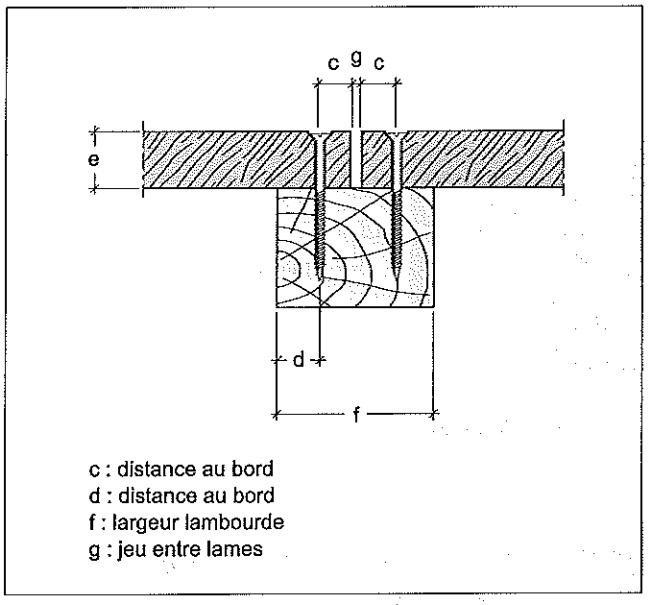


Fig. V.354.4-5. Disposition des fixations des lames de platelage sur lambourdes en bois – Débord longitudinal (source : DTU 51.4).

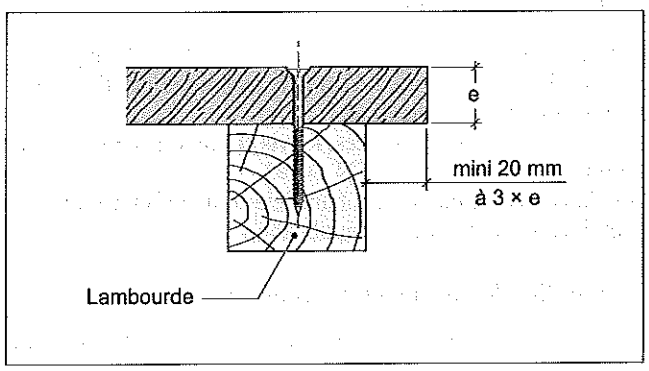
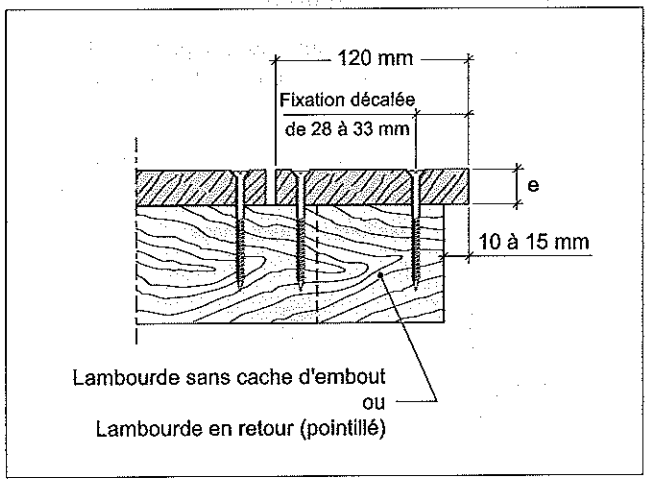


Fig. V.354.4-6. Disposition des fixations des lames de platelage sur lambourdes en bois – Débord latéral (source : DTU 51.4).



■ Exigences particulières au vissage par le dessous. Ce mode de fixation ne peut être envisagé que si l'ensemble des conditions suivantes est respecté :

– les lames de platelage choisies ont une épaisseur minimale de 27 mm ;

Tab. V.354.4-1. Fixation des lames de platelage sur lambourdes en bois – Exigences de distance au bord, largeur de lambourde et jeu en bout de lames.

Exigences dimensionnelles (mm)		Diamètre de la vis (mm)		
		⩽ 5	6	8
Écartement entre lames : a		3 à 12		
Distance au bord : b	Lames de largeur L ⩾ 90 mm	15 mm à L/5		18 mm à L/5
	Lames de largeur L < 90 mm	15		18
Distance au bord : c		⩾ 15	⩾ 17	⩾ 20
Distance au bord : d		⩾ 12	⩾ 14	⩾ 18
Largeur de lambourde : f	Platelage de type 1	⩾ 57	⩾ 65	⩾ 79
	Platelage de type 2	⩾ 60	⩾ 68	⩾ 82
Jeu : g	Platelage de type 1	0 ou 1 mm (suivant la densité du bois) jusqu'à 5		
	Platelage de type 2	4 à 6		

– l'élancement limite des lames est réduit d'un point ;

– un plan millimétrique du platelage est réalisé ; la pose doit respecter les tolérances d'écartement prévues selon les indications de la figure V.354.4-7 ;

– le préperçage des lambourdes est obligatoire si le vissage est en alignement dans un fond de rainure (fig. V.354.4-8) ; il n'est pas obligatoire si les vis sont positionnées en quinconce (fig. V.354.4-9).

L ⩾ 60 mm, e ⩾ 27 mm

si L ⩾ 90 mm :

15 mm ⩽ b ⩽ L/5 pour des vis de diamètre ⩽ 6 mm

18 mm ⩽ b ⩽ L/5 pour des vis de diamètre > 6 mm

si L < 90 mm :

b = 15 mm pour des vis de diamètre ⩽ 6 mm

b = 18 mm pour des vis de diamètre > 6 mm

2 Fixation au support métallique

RÉGLEMENTATION

– NF EN 14592 (mars 2009 : indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.

– NF DTU 32.1 (octobre 2009 – indice de classement : P 22-201) : Charpente en acier.

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT).

Les lames de platelage sont fixées au support métallique par boulonnage ou par vissage. Les préperçages sont nécessaires afin de tenir compte du comportement différent des matériaux : dilatation du métal et retrait/gonflement du bois.

Vis et boulons doivent être conformes à la norme NF EN 14592.

■ Boulonnage. Le boulon doit avoir une tête bombée ou être inséré dans un lamage, à la condition que le bois soit durable en classe d'emploi 4.

Le prépercement de la lame doit être de 2 mm supérieur au diamètre du boulon ; celui de la lambourde doit être de 1 mm supérieur au diamètre du boulon.

■ Vis autoperceuse. Le préperçage de la lame généré par ces vis spécifiques doit être de 2 mm supérieur au diamètre extérieur sous tête de la vis.

Fig. V.354.4-7. Conditions permettant la fixation des lames de platelage par le dessous (source : DTU 51.4).

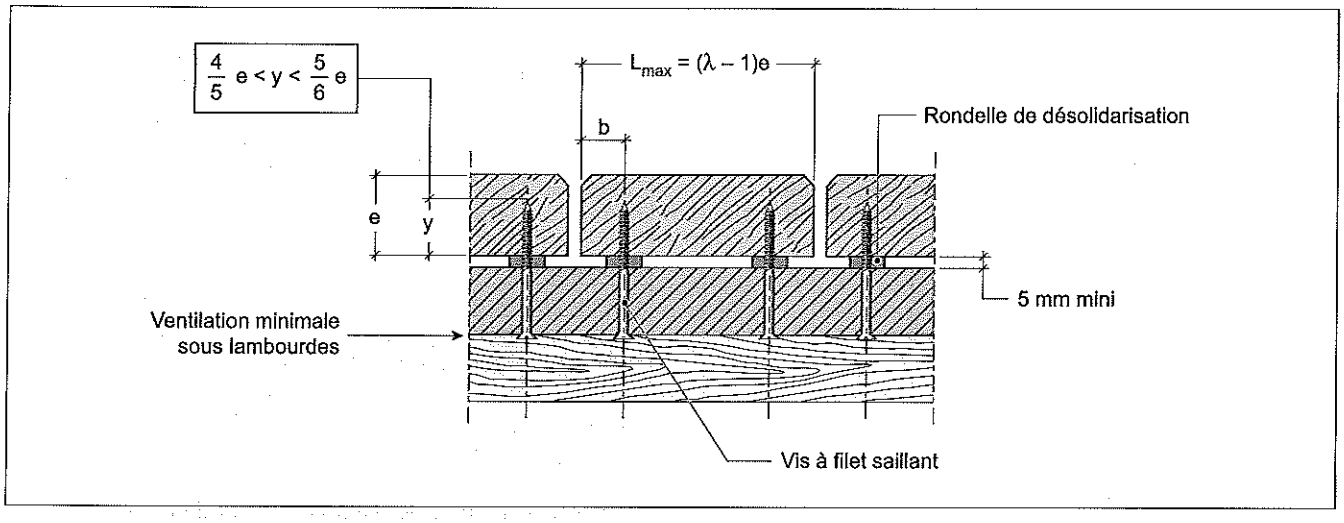
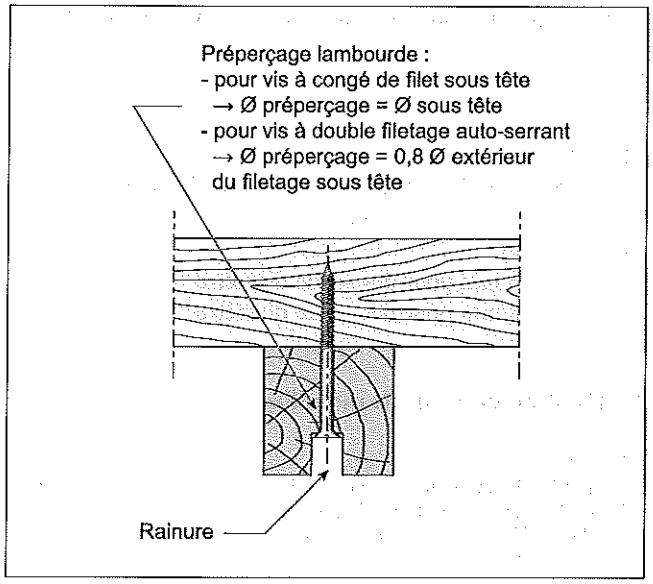


Fig. V.354.4-8. Diamètre de préperçage des lambourdes pour la fixation des lames de platelage par le dessous (source : DTU 51.4).



V.354.5 Mise en œuvre des lambourdes sur le support

1 Organes de fixation

Lorsque les lambourdes sont fixées au support par des équerres, celles-ci doivent bénéficier d'un avis technique ou d'un document technique d'application.
Les pointes crantées, torsadées, les vis et tire-fonds doivent être conformes à la norme NF EN 14592.
Les chevilles à béton doivent bénéficier d'un avis technique ou d'un document technique d'application.

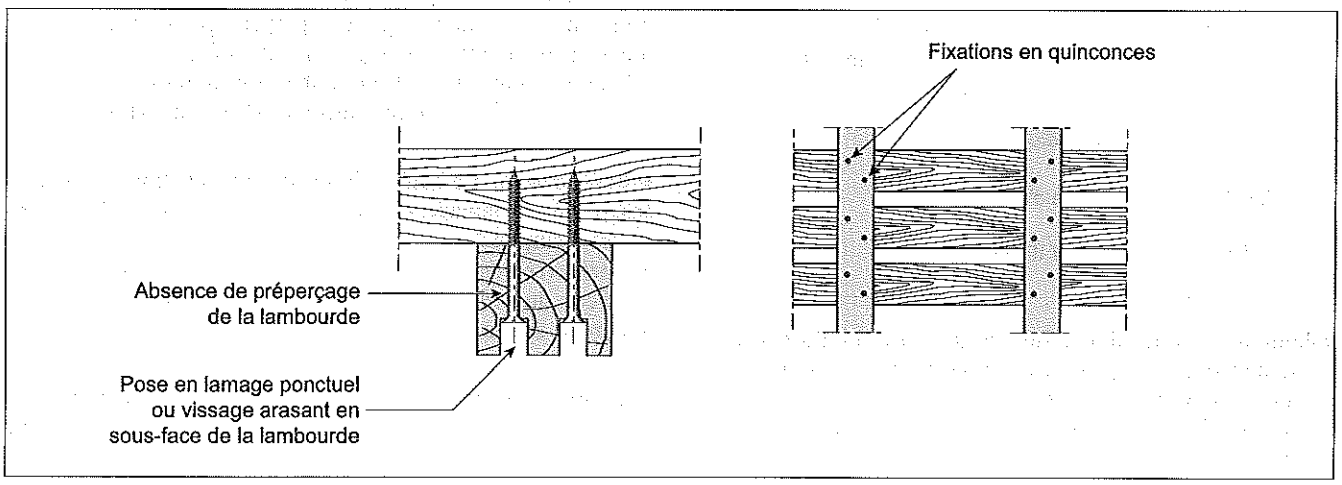
2 Qualité des organes de fixation

Les spécifications minimales de protection contre la corrosion sont indiquées dans le tableau V.354.5-1.

3 Compatibilité des fixations avec le bois

Certains composés du bois (tannins, résines) peuvent altérer les organes de fixation, par réaction chimique. C'est le cas notam-

Fig. V.354.4-9. Disposition des fixations des lames de platelage par le dessous ne nécessitant pas le préperçage des lambourdes (source : DTU 51.4).



Tab. V.354.5-1. Spécifications minimales pour la protection contre la corrosion des organes d'assemblage (source : Eurocode 5).

Organe d'assemblage	Ambiance	
	Humide courante	*Humide agressive (1)*
Vis pour lame de platelage :		
- fixation traversante	Acier inoxydable A2	Acier inoxydable A2 ou A4 (2)
- fixation en sous-face	- Acier inoxydable A2 ou - Acier avec électrozingage renforcé	
Quincaillerie de lambourdage et d'ancrage (équerres, sabots, étriers, formes diverses)	- Galvanisation à chaud de l'acier ou - Acier inoxydable A2 ou - Acier avec électrozingage renforcé	- Acier inoxydable A2 ou A4 ou - Galvanisation renforcée de l'acier (2)
Pointes, broches, boulons ou autres « tiges » de fixation du lambourdage		
Cheville de fixation sur béton (lambourdes, équerres, etc.)	Acier électrozingué	Acier inoxydable A2 ou A4 (2)

(1) Environnement marin ou industriel par exemple, à évaluer cas par cas.
(2) Selon l'utilisation, les conditions d'ambiance et les prescriptions des fabricants.

ment du chêne, du châtaignier, du Western red cedar et de certains bois traités. La corrosion accélérée des éléments métalliques peut apparaître, surtout dans des conditions d'humidité importante et durable. Dans ces cas, les protections d'acier à base de zinc 25c ou 40c sont proscrites.

V.354.6 Mise en œuvre des platelages avec lambourdes

1 Support en béton

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 13.11 (juin 1997 – indice de classement : P 11-211) : Fondations superficielles.
- NF DTU 21 (mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des ouvrages en béton.
- NF EN 14592 (mars 2009 : indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Types de support. Le support en béton peut être un dallage, un élément linéaire en béton (fig. V.354.6-1) ou des plots en béton sur sol drainant (fig. V.354.6-2) en quinconce ou alignés.

Fixation directe par chevilles. Le platelage est fixé au support par des chevilles béton positionnées dans l'axe des lambourdes (fig. V.354.6-3).

Fig. V.354.6-1. Platelage avec lambourdes sur support linéaire en béton (source : DTU 51.4).

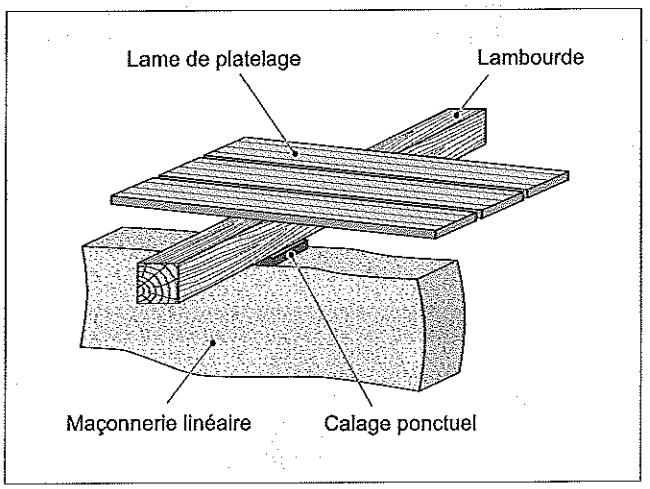


Fig. V.354.6-2. Platelage avec lambourdes sur plots en béton (source : DTU 51.4).

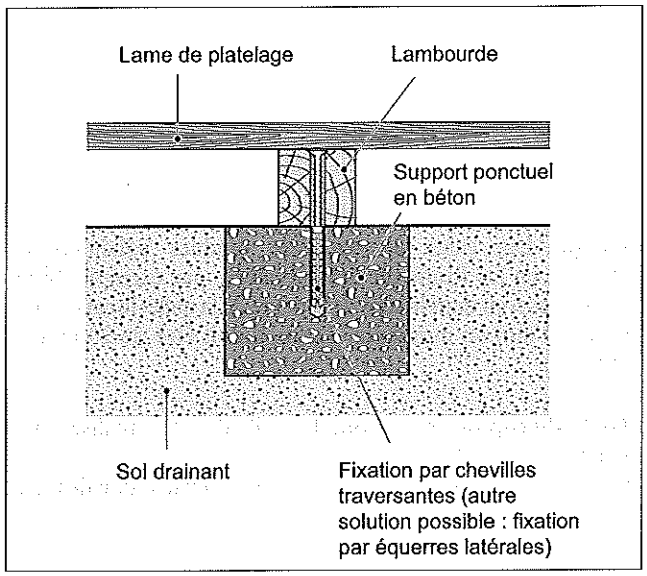
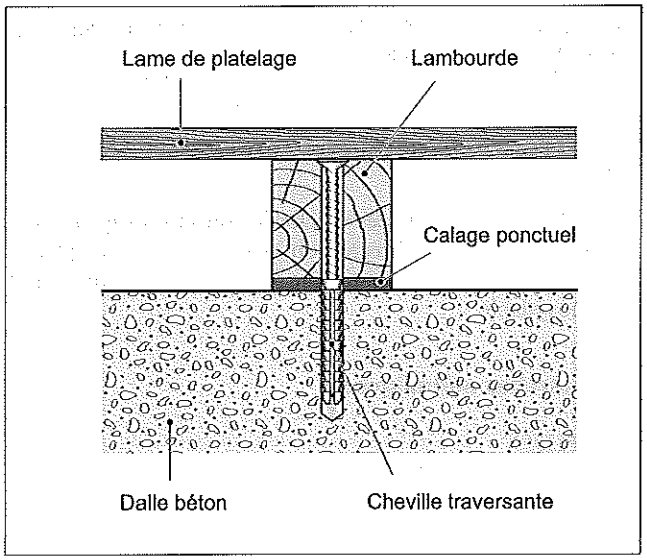
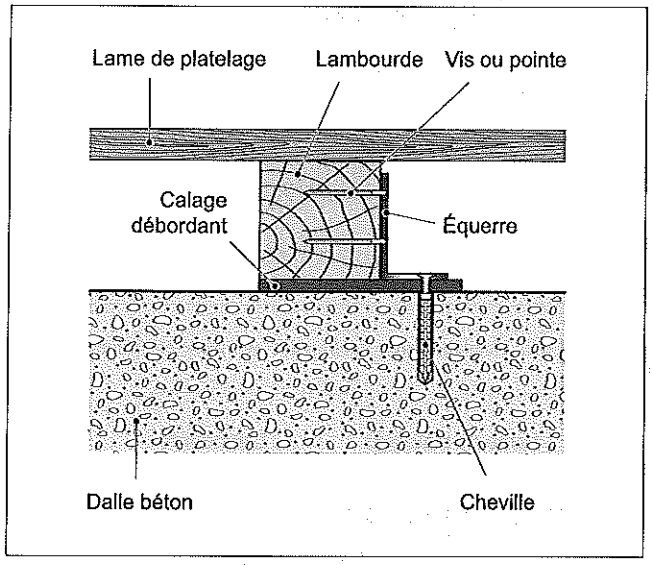


Fig. V.354.6-3. Fixation d'un platelage avec lambourdes sur support en béton – Fixation directe par chevilles (source : DTU 51.4).



■ **Fixation indirecte par équerres métalliques.** Le platelage est fixé au support par des équerres galvanisées avec clous galvanisés sur la partie en bois et chevilles métalliques du côté du béton (fig. V.354.6-4).

Fig. V.354.6-4. Fixation d'un platelage avec lambourdes sur support béton - Fixation indirecte par équerre (source : DTU 51.4).



■ **Calage.** Les cales doivent être rendues solidaires de l'ouvrage, en les fixant sur la lambourde, par exemple. Si les lambourdes sont dans le sens de la pente de la dalle, le calage doit être de 10 mm au minimum. Sinon, il doit être de 20 mm au minimum.

■ **Pente du support en béton.** La dalle doit être réalisée avec une pente minimale de 1,5 %.
La conception du platelage doit permettre l'évacuation des eaux de pluie.

2 Solivage bois

RÉGLEMENTATION

- NF EN 14592 (mars 2009 : indice de classement : P 21-402) : Structures en bois - Éléments de fixation - Exigences.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 - indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Les lambourdes sont vissées ou clouées sur le solivage par des fixations traversantes directes ou par utilisation d'équerres latérales. Ces organes de fixation ne sont pas obligatoirement en acier inoxydable.

3 Poutrelles métalliques

RÉGLEMENTATION

- NF EN 14592 (mars 2009 - indice de classement : P 21-402) : Structures en bois - Éléments de fixation - Exigences.
- NF DTU 32.1 (octobre 2009 - indice de classement : P 22-201) : Charpente en acier.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 - indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

La fixation peut se faire par équerres ou directement par tige traversante.

■ **Fixation par équerres.**

□ Mise en œuvre sur site. La fixation doit se faire au moyen d'une équerre par support, en alternant d'une face à l'autre à chaque support.

□ Préfabrication en atelier. Le nombre d'équerres peut être inférieur à une équerre par support mais une justification spécifique de l'ancrage doit être apportée par le fabricant.
L'équerre est fixée sur la lambourde au moyen de pointes crantées ou torsadées, de vis ou de boulons. L'équerre est fixée sur le support métallique par boulonnage.

■ **Fixation par tige traversante.**

□ Boulonnage. Le préperçage du support est de 2 mm supérieur au diamètre extérieur du filet du boulon ; le diamètre de préperçage de la lambourde est de 1 mm supérieur au nu extérieur du boulon.
La tête du boulon est insérée dans un lamage usiné sur la face supérieure de la lambourde ; ce lamage est disposé de manière à être protégé par les lames de platelage

REMARQUE *Il ne doit pas y avoir de lamage entre lames de platelage, afin de ne pas exposé ce lamage aux intempéries directes (le lamage est susceptible de créer un piège à eau)..*

□ Vis autoperceuses. Le perçage de la lambourde doit être de 2 mm supérieur au diamètre extérieur filet de la vis.
La tête de vis doit être noyée dans la lambourde.

V.354.7 Fixation des platelages sur plots polymères

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 21 (mars 2004 - indice de classement : P 18-201) : - Exécution des ouvrages en béton.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 - indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

La tête de plot doit permettre le réglage en hauteur et être équipée d'un dispositif de fixation de la lambourde avec un minimum de 2 points d'accroche.
Sous l'emprise du platelage, le sol ne doit pas constituer une zone de rétention d'eau et sa planéité doit permettre la pose stable et fiabilisée des plots (fig. V.354.7-1 et fig. V.354.7-2).
Les plots ne doivent pas être distants de plus de 60 cm dans les deux sens.

Fig. V.354.7-1. Platelages sur plots polymères, sur dalle béton (source : DTU 51.4).

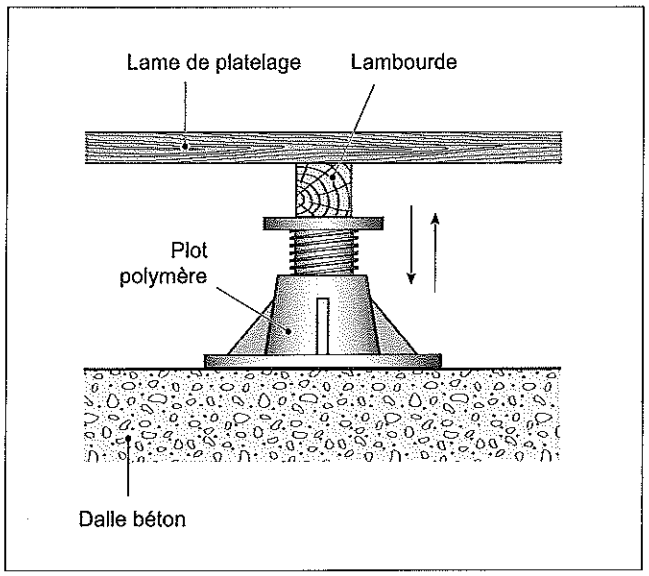
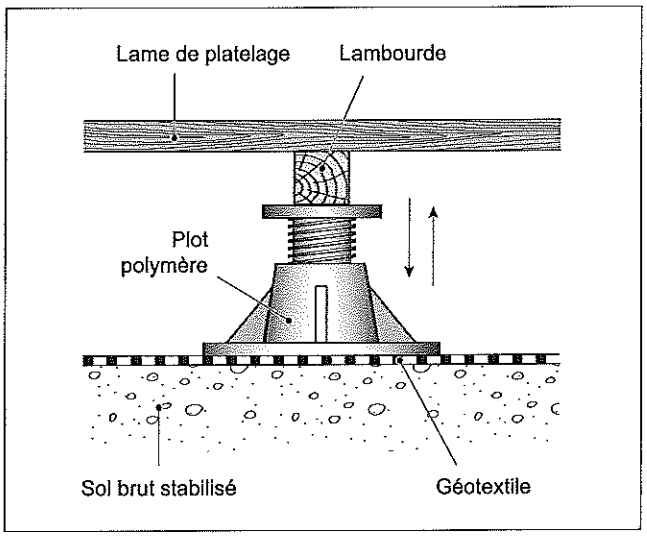


Fig. V.354.7-2. Platelages sur plots polymères, sur sol brut stabilisé (source : DTU 51.4).



V.40

Plafonds

V.400 RÈGLES APPLICABLES À TOUS LES TYPES DE PLAFONDS

V.400.1 Définition et fonctions

1 Définition

■ **Paroi horizontale supérieure apparente.** Les plafonds sont les ouvrages qui composent la paroi horizontale supérieure apparente d'un espace.

■ **Élément indissociable.** Sur le plan fonctionnel, les plafonds sont indissociables des ouvrages qui les surmontent (planchers, toitures, etc.).
Dans certains types de mise en œuvre, ils peuvent jouer le rôle de support de l'isolant thermique et/ou acoustique.

REMARQUE *En termes de responsabilité des constructeurs, les plafonds suspendus sont considérés comme des éléments dissociables du gros œuvre.*

2 Fonctions

■ **Rôle esthétique.** Les plafonds peuvent être utilisés comme :
- éléments de finition décoratifs (matériaux et formes variant en fonction de l'effet esthétique recherché) ;
- éléments participant à la définition harmonieuse des proportions volumétriques d'un espace ;
- éléments qui permettent de dissimuler des réseaux techniques.

■ **Rôle technique.**

□ Isolation thermique. Ce rôle peut être assuré soit par le panneau de plafond qui offre les caractéristiques thermiques requises (plafond en fibre de verre, par exemple), soit par une isolation thermique portée par le plafond (laine de verre posée sur le plafond, par exemple).

REMARQUE *Les exigences réglementaires thermiques auxquelles les plafonds sont soumis ne sont pas traitées dans ce dossier (voir dossiers V.100 et V.104).*

□ Isolation acoustique. Le plafond peut avoir un rôle d'isolation acoustique ou de correction acoustique.
De nombreux produits offrent de très bonnes performances acoustiques. Ils peuvent ainsi répondre à la fois aux problèmes d'absorption et d'isolation acoustique (réalisation de plafonds suspendus avec plusieurs plaques de plâtre, par exemple).

REMARQUE
1 – Les exigences réglementaires acoustiques auxquelles les plafonds sont soumis ne sont pas traitées dans ce dossier (voir dossier V.110).
2 – Les documentations des fabricants permettent de vérifier que les performances des produits retenus dans le projet atteignent les exigences réglementaires et/ou les exigences du programme.

□ Protection contre le feu. Le plafond peut participer à la protection contre le feu grâce à la réaction au feu du matériau composant le plafond suspendu lui-même, ou grâce à la résistance au feu de l'ensemble plafond-plancher.

□ Protection contre l'humidité, résistance à l'eau et aux agents agressifs, etc. Si besoin est, certains plafonds peuvent assurer une protection contre l'humidité, avoir un rôle de résistance à l'eau et à des produits particuliers. Il convient alors d'utiliser des matériaux spécifiques tels que :
- des produits hydrophobes, c'est-à-dire qui n'absorbent pas l'eau par capillarité ni l'humidité de l'air (bâtiments d'élevage, de stockage, par exemple) ;
- des produits n'absorbant pas l'émanation des vapeurs industrielles (vapeurs d'huile dans les usines de mécanique ou de décolletage, par exemple) ;
- des produits supportant un nettoyage ou un lavage fréquent, utilisant des moyens et des produits divers, sous basse ou haute pression (lavage quotidien au jet d'eau des salles de fabrication de fromages, par exemple).

□ Plafond chauffant, lumineux, audio, etc.

RÉGLEMENTATION
- NF EN 14240 (juillet 2004 – indice de classement : E 51-751) : Ventilation des bâtiments – Plafonds refroidis – Essais et évaluation.
- NF EN 14037-1 (septembre 2003 – indice de classement : P52-308-1) : Panneaux rayonnants de plafond alimentés en eau à une température inférieure à 120° C – Partie 1 : spécifications et exigences techniques.

Le plafond peut intégrer des équipements spécifiques participant à la propagation de la chaleur, de la lumière, du son, etc. tels que serpentins chauffants, rampes lumineuses, haut-parleurs...

V.400.2 Catégories et critères de choix

1 Catégories

Les plafonds peuvent être classés en plusieurs catégories, chacune comprenant de nombreuses variantes. On distingue :
- les plafonds qui sont les sous-faces apparentes des planchers (béton armé peint, etc.) ;
- les plafonds fixés solidairement au support (les plafonds en plâtre armé, etc.) ;
- les plafonds suspendus non démontables (à base de plaques de plâtre, etc.) ;
- les plafonds suspendus démontables ou faux plafonds ;
- les plafonds tendus.

2 Critères de choix des plafonds

■ **Caractéristiques à considérer.** Le choix d'un plafond repose sur le rôle qu'il doit remplir. Mais d'autres critères sont déterminants :
- l'entretien ;
- la résistance mécanique aux chocs ;
- la conductivité, pour les plafonds chauffants ;
- l'éclairage (dans le cas de plafonds lumineux, par exemple) ;

– les prescriptions particulières aux locaux scolaires, aux locaux sportifs, aux établissements recevant du public et aux immeubles de grande hauteur (se référer à la réglementation en vigueur pour ces différents établissements) ;
– les prescriptions spéciales concernant la réglementation sanitaire de certains locaux (particulièrement dans le secteur de l'agroalimentaire).

■ **Choix.** Le choix de la catégorie des plafonds est fixé lors de la conception, tout comme le choix des supports (corps creux, charpente en bois, charpente métallique, etc.) dans le cas de plafonds suspendus.
L'entrepreneur doit présenter à l'acceptation du maître d'œuvre la nature et le plan des fixations. Il appartient au maître d'œuvre d'informer l'entrepreneur des surcharges prévisibles sur les plafonds suspendus.

V.400.3 Comportement au feu

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 modifié relatif au règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 novembre 1977.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.
– Arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement et rectificatif, *JO* du 31 décembre 2002.
– Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004.
– NF EN 1364-2 (juin 2000 – indice de classement : P 92-110-2) – Essais de résistance au feu des éléments non porteurs – Partie 2 : plafonds.

DOCUMENTATION

– SOCOTEC, *Sécurité incendie*, Éditions du Moniteur, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an.

1 Réaction au feu

La qualité de réaction au feu d'un matériau permet de s'opposer à l'embrasement rapide du local dans lequel se trouve ce matériau.
La réaction au feu d'un matériau est déterminée par le classement M suivant cinq catégories : M0, M1, M2, M3, M4.
La catégorie M0 correspond à un pouvoir calorifique supérieur très faible. Les catégories M1, M2, M3 et M4 correspondent à des matériaux de plus en plus inflammables.

REMARQUE *Les classes de réaction au feu des produits de construction correspondent à des euroclasses (sept classes) définies dans l'arrêté du 2 novembre 2002 modifié. Cependant, les règlements français de sécurité contre l'incendie continuant à exprimer des exigences en classements M, l'annexe IV à l'arrêté du 2 novembre 2002 modifié fixe des correspondances entre les deux systèmes (voir point clé V.130.3).*

Les réactions au feu de tous les éléments constitutifs des plafonds sont données par type de bâtiment :
– bâtiment d'habitation (tab. V.400.3-1) ;
– établissement recevant du public (tab. V.400.3-2).

Tableau V.400.3-1 – Plafonds des bâtiments d'habitation (source : arrêté du 31 janvier 1986 modifié)

Familles de bâtiments		1ère	2e	3e	4e
Plafonds des cages d'escalier	Revêtement du rampant et des plafonds	-	M2	M0	M0
	Bois autorisé dans le hall d'entrée si l'escalier aboutit à l'extérieur	-	oui	-	-
Plafonds au-dessus de circulations horizontales protégées	À l'air libre	M2 ou revêtements réalisés en bois			
	À l'abri des fumées	M1 si les revêtements sont collés ou tendus en plafond			
Plafonds des halls d'entrée		-	M2	M3	M3

Tableau V.400.3-2 – Plafonds des établissements recevant du public (source : Arrêté du 25 juin 1980).

	Dégagements	Locaux	Escaliers encloisonnés
Revêtements de plafond et éléments constitutifs des plafonds suspendus	M1	M1	M1
Tolérance de 25 % de la surface totale des plafonds admise pour ces revêtements et éléments, y compris les luminaires et leurs accessoires	M2	M3	-
Isolation dans le plénum des plafonds	M1	M1	M1
Tolérance admise pour les éléments constitutifs et les revêtements de plafonds ajourés ou à résilles si la surface des pleins est inférieure à 50 % de la surface totale de ces plafonds	M2	M2	-
Suspentes et fixations des plafonds suspendus (1)	M0	M0	-
Matériaux constituant les parties translucides ou transparentes incorporées dans les plafonds et plafonds suspendus et permettant l'éclairage naturel (3)	M3 (2)	M3 (2)	-
Isolants en contact direct avec l'air sous le plafond	M1	M1	-
Éléments de décoration ou d'habillage flottants d'une surface supérieure à 0,50 m² dans des locaux supérieurs à 50 m² et dans leurs dégagements	M1	M1	-
Vélums	Interdits sauf si une chute éventuelle est rendue impossible pendant l'évacuation du public. Dans ce cas :		
	M2 pour les dégagements et locaux > 50 m²		M1

(1) Les suspentes et fixations des plafonds suspendus ne doivent pas supporter de contrainte supérieure à 20 N/mm² à froid.
(2) Ces matériaux peuvent être de catégorie M4 s'ils ne produisent pas de gouttes enflammées.
(3) La surface des parties translucides ou transparentes doit être inférieure à 25 % de la surface totale du local ou du dégagement.

2 Résistance au feu

Les performances de résistance au feu des produits et éléments de construction sont déterminées par un programme thermique normalisé prévoyant un certain nombre de degrés types de résistance au feu tels que :
- capacité portante (R) ;
- étanchéité au feu (E) ;
- isolation thermique (I) ;
- rayonnement (W) ;
- etc.

La résistance au feu des matériaux et éléments de construction est traitée au point clé V.130.4.

V.401 PRINCIPAUX TYPES DE PLAFONDS

V.401.1 Sous-face apparente de plancher

1 Principe

Le système constructif de ces plafonds fait partie intégrante du plancher porteur, que celui-ci soit en maçonnerie de pierre, de brique, de béton, en bois, en acier ou en éléments composites.

2 Éléments constitutifs

Les principales structures porteuses de ces planchers sont constituées :

• de poutres, de poutrelles ou de solives (apparentes ou non). Dans ce cadre, l'espace compris entre les éléments de la structure porteuse est l'entrevous. Par extension, cet entrevous désigne le matériau utilisé pour remplir l'espace. Lorsque ce matériau est constitué de blocs manufacturés, il est généralement dénommé hourdis ;

Ces entrevous sont composés de plusieurs types de matériaux (fig. V.401.1-1), à savoir :

- le polystyrène expansé avec ou sans languette (évite les ponts thermiques) à sous-face plane, évidée, protégée, rainurée, bouchardée, à parement fini en OSB, Fibralith, bois aggloméré ou plaque de plâtre à peindre ou à enduire (plancher haut de sous-sol, d'étage courant et de combles pour maisons individuelles, locaux industriels et scolaires ou ERP),
- le béton précontraint, plein ou creux (pour tout niveau et tout type de bâtiment),
- le copeau ou la fibre de bois aggloméré à un liant (ciment, résine, etc.) en finition brute, teintée dans la masse ou peinte, sous la forme de module formant caisson (pour la correction acoustique) ou de voûtain (pour le passage de réseau),
- la terre cuite (pour tout niveau et tout type de bâtiment),
- les matériaux de synthèse (pour tout niveau et tout type de bâtiment),

• de béton armé pour la dalle coulée en place sur un coffrage, pour la prédalle (jusqu'à 10 m de portée) avec isolation intégrée en sous-face ou non ;

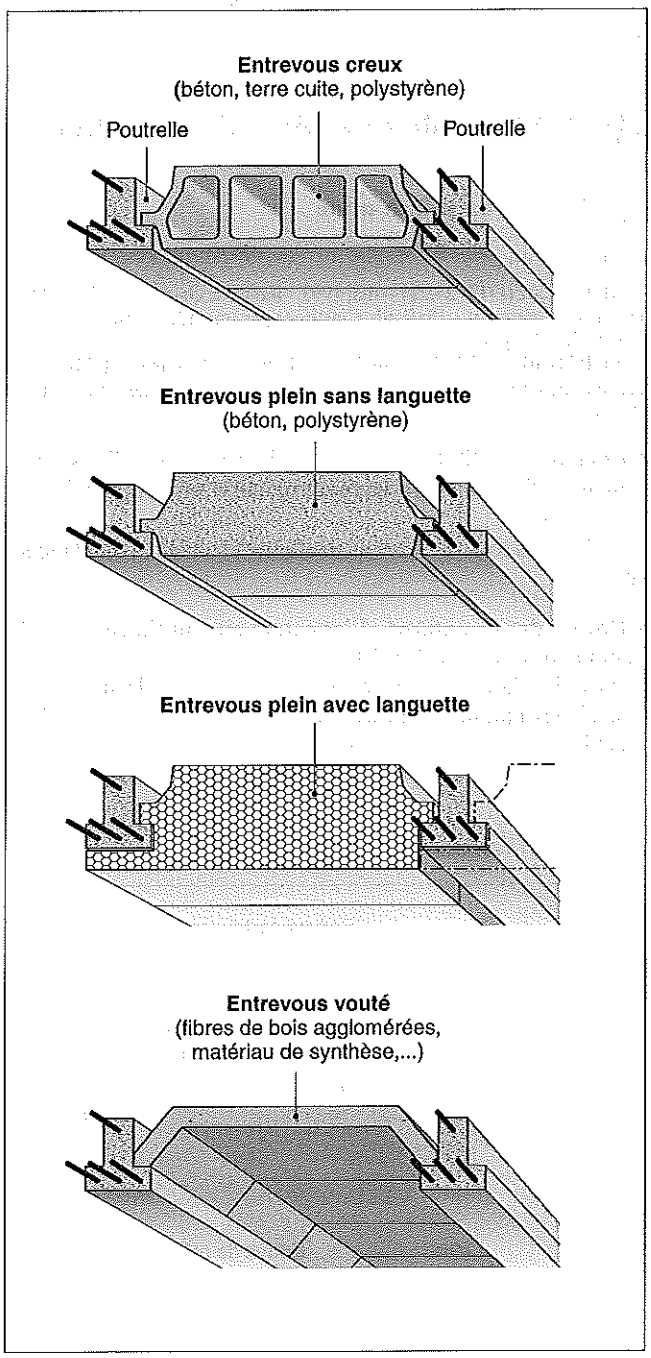
• de béton précontraint pour la dalle alvéolée (de 4 à 18 m de portée) avec une sous-face lisse à peindre ou isolation intégrée (pour les bâtiments industriels, locaux commerciaux, parkings, immeubles de bureaux, établissements d'enseignement, ...) ;

• d'éléments de pierre taillée ou de terre cuite assemblés (voûte, voûte d'arêtes, etc.) ;

• de tôle d'acier galvanisé (jusqu'à 4 m de portée) avec une sous-face prélaquée ou non, pour un coffrage collaborant (essentiellement pour les bâtiments industriels),

• d'un complexe mixte bois/béton (jusqu'à 18 m de portée) avec une sous-face en solives apparentes et la possibilité d'intégrer un isolant acoustique (pour les bâtiments industriels, sportifs et culturels).

Fig. V.401.1-1 – Différents types d'entrevous.



3 Traitement de la sous-face de plancher

Suivant la destination des locaux, la sous-face apparente d'un plancher peut :

- rester brute sans finition particulière (hourdis en béton ou en terre cuite entre poutrelles en béton, par exemple) ;
- être peinte ou enduite (entrevous en polystyrène intégrant par exemple une plaque de plâtre en sous-face) ;

– apporter un élément décoratif en plus de la fonction purement structurelle (voûtains en briques de terre cuite entre poutrelles métalliques, par exemple) ;
– offrir la possibilité de créer un élément décoratif avec des pièces moulurées et décorées.

REMARQUE *Lorsque les entrevous sont en retrait de la structure et déterminent des compartiments creux, le plafond est dit à caissons (plafond à la française, par exemple).*

V.401.2 Plafonds solidaires du plancher

1 Plafonds en plâtre armé

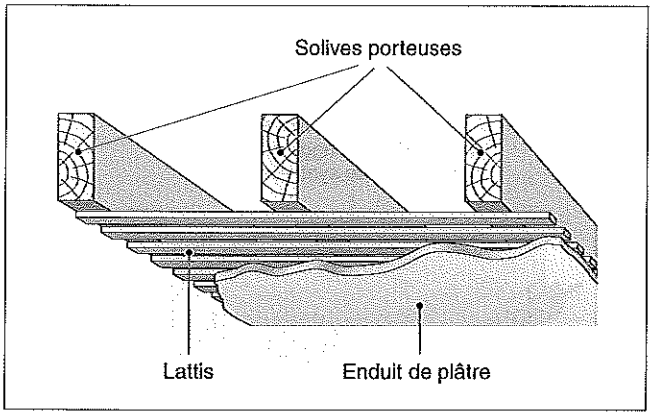
RÉGLEMENTATION

– NF P 71-202 (DTU 25.221 – mai 1993 – indice de classement : P 71-202) : Travaux de bâtiment – Plafonds constitués par un enduit armé en plâtre – Cahier des charges.
– NF P 71-201-1 (DTU 25.1 – mai 1993 – indice de classement : P 71-201-1) : Travaux de bâtiment – Enduits intérieurs en plâtre – Partie 1 : cahier des charges.

■ **Éléments constitutifs.** Un enduit de plâtre est réalisé sur une armature elle-même directement fixée sur le support par clouage ou agrafage.
Les plafonds sont dans ce cas totalement solidaires du plancher support.

■ **Nature des armatures.** L'armature est constituée de treillis manufacturés (fig. V.401.2-1) :
– en bois : lattes et contre-lattes, lattis (rangs de fines lattes assemblées parallèlement avec du fil de fer galvanisé) en bois (bacula) ou en roseau (canisse) ;
– en métal : grillage ou treillis métallique posé avec ou sans tension.

Fig. V.401.2-1 – Armatures des plafonds en béton armé.



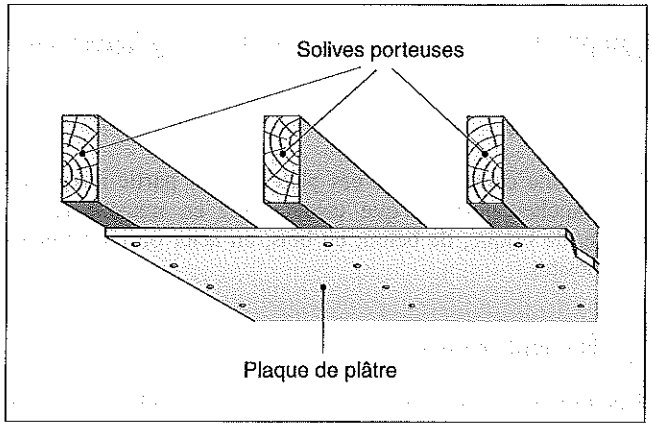
2 Plafonds fixés solidairement au support

RÉGLEMENTATION

– NF P 72-201 (DTU 25.222 – mai 1993 – indice de classement : P 72-201) : Travaux de bâtiment – Plafonds fixes – Plaques de plâtre à enduire – Plaques de plâtre à parement lisse – Cahier des charges.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont formés par la juxtaposition de plaques de plâtre à enduire ou de plaques de plâtre à parement lisse assemblées à joints secs.
Ces plaques sont clouées ou vissées solidairement au support (fig. V.401.2-2).

Fig. V.401.2-2 – Fixation des plaques de plâtre formant un plafond fixé solidairement au support.



REMARQUE *Dans cette catégorie peuvent également être classés les ouvrages fixés solidairement au support et constitués d'éléments à base de plâtre, de bois, de dérivé du bois ou de métal.*

V.401.3 Plafonds suspendus non démontables

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13964 (septembre 2004 – indice de classement : P 68-204) : Plafonds suspendus – Exigences et méthodes d'essai.
– NF P 68-203-1 (DTU 58.1 – juillet 1993 – indice de classement : P 68-203-1) : Travaux de mise en œuvre – Plafonds suspendus – Partie 1 : cahier des clauses techniques.

1 Définition

Les plafonds suspendus non démontables ne sont pas solidaires de leur support. Ils sont accrochés à intervalles réguliers par des attaches de suspente, le plus souvent à une ossature métallique.

■ **Diversité.** Principalement, les plafonds suspendus non démontables peuvent être réalisés :
– en éléments de terre cuite ;
– en plaques à enduire ou plaques de plâtre à parement lisse ;
– en staff ;
– en plaques de parement en plâtre, etc.

2 Plafonds en éléments de terre cuite

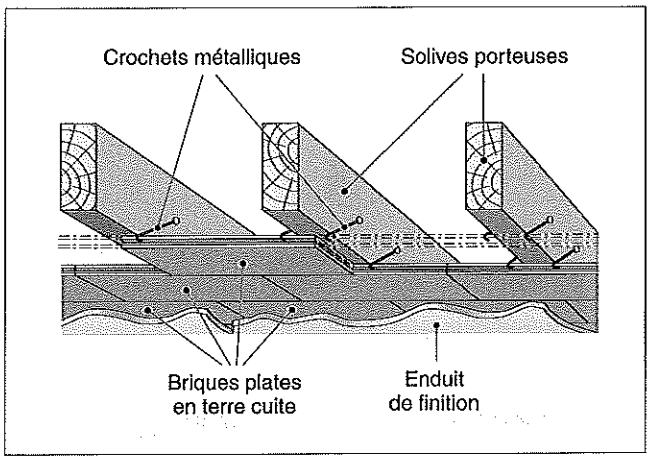
RÉGLEMENTATION

– NF P 68-202 (DTU 25.231 – novembre 1998 – indice de classement : P 68-202) : Travaux de bâtiment – Plafonds suspendus en éléments de terre cuite – Cahier des charges.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont constitués de briques plates en terre cuite, généralement creuses, dénommées cancalons ou plafonnettes. Ces briques sont fixées au support au moyen de crochets métalliques. Elles sont assemblées par gorges ou emboîtements longitudinaux et hourdées par un liant, géné-

ralement au plâtre. Des stries ou des cannelures en sous-face permettent d'obtenir une adhérence suffisante pour l'application d'un enduit de finition (fig. V.401.3-1).

Fig. V.401.3-1 – Plafonds en éléments de terre cuite.



3 Plafonds de plaques à enduire ou de plaques de plâtre à parement lisse

RÉGLEMENTATION

– NF P 68-201 (DTU 25.232 – mai 1993 – indice de classement : P 68-201) : Travaux de bâtiment – Plafonds suspendus – Plaques de plâtre à enduire – Plaques de plâtre à parement lisse directement suspendues – Cahier des charges.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont constitués par la juxtaposition de plaques de plâtre à enduire ou de plaques de plâtre à parement lisse assemblées à joints secs. Ces plaques sont suspendues à un support.

4 Plafonds en staff

RÉGLEMENTATION

– NF P 73-201-1 (DTU 25.51 – septembre 1994 – indice de classement : P 73-201-1) : Travaux de bâtiment – Mise en œuvre des plafonds en staff – Partie 1 : cahier des clauses techniques.
– NF B 12-302 (juin 1982 – indice de classement : B 12-302) : Plâtres à mouler pour staff.
– NF P 73-301 (septembre 1991 – indice de classement : P 73-301) : Staff et stuc – Éléments en staff – Plaques, éléments pour décoration.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont réalisés par la juxtaposition de plaques en staff, réunies entre elles par des cordons pochonnés, rejointoyées et scellées à un support par l'intermédiaire d'accessoires de pose à écartement.

□ Staff. Le staff est un ouvrage moulé en plâtre très fin additionné de glycérine et armé de filasse, d'étoupe ou de fibre de verre. Les ouvrages en staff se présentent sous la forme de plaques planes légères principalement employées en faux plafonds ou, sous les formes les plus diverses, en tant qu'éléments d'ornement intérieur tels que corniches, moulures, rosaces, faux pilastres, etc.

REMARQUE *Le staff ne doit pas être confondu avec le stuc. Ce dernier désigne un mélange de plâtre très fin, d'alun, de gélatine, de poudre calcaire (craie, marbre), de chaux éteinte et de divers pigments colorants, avec lequel sont réalisés des enduits intérieurs imitant le marbre ou la pierre polie. Par extension, le stuc est l'ouvrage exécuté avec ce mélange.*

5 Plafonds en plaques de parement en plâtre

RÉGLEMENTATION

– NF P 72-203-1 (DTU 25.41 – mai 1993 – indice de classement : P 72-203-1) : Travaux de bâtiment – Ouvrages en plaques de parement en plâtre – Plaques à faces cartonnées – Partie 1 : cahier des charges.
– ISO 6308:1980 (novembre 1980) : Plaques de parement en plâtre – Spécifications.
– NF B 52-001 (décembre 1998 – indice de classement : B 52-001) : Règles d'utilisation du bois dans les constructions – Classement visuel pour l'emploi en structure des principales essences résineuses et feuillues.
– NF EN 10327 (janvier 2005 – indice de classement : A 36-327) : Bandes et tôles en aciers doux revêtues en continu par immersion à chaud pour formage à froid – Conditions techniques de livraison.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont composés de plaques constituées d'une âme en plâtre souvent renforcée par une armature en carton spécial. Ces plaques sont clouées ou vissées sur une ossature en bois ou en métal.

□ Ossature en bois. Le bois utilisé doit répondre aux prescriptions définies par la norme NF B 52-001.

REMARQUE *Pour éviter les risques d'apparition de taches provoquées par les produits de traitement et pour supprimer le risque que les fixations ressortent en cas de déformation du bois support, ce procédé est peu à peu abandonné au profit de l'ossature métallique.*

□ Ossature métallique. C'est une ossature constituée de profilés en tôle d'acier protégés contre la corrosion.
Ces profilés ont le plus souvent la forme d'un U ou d'un Ω. Suivant le poids total des plafonds et les performances à atteindre, ces profilés sont simples ou doubles (U dos à dos) et sont disposés suivant un écartement adapté à la nature et à l'épaisseur des plaques.

REMARQUE *La documentation des fabricants fournit des abaques qui permettent de déterminer le procédé de plafond à retenir, la nature et les caractéristiques des profilés ainsi que les entraxes de pose.*

□ Fixation par pointes. Les pointes doivent être en acier, protégées contre la corrosion et destinées à la fixation sur bois.

REMARQUE *La mise en œuvre des pointes est assez délicate ; les risques de perforation du carton sont réels, fragilisant ainsi la bonne tenue de la plaque de plâtre. La fixation au moyen de vis est davantage utilisée.*

□ Fixation par vis. Les vis doivent être en acier, protégées contre la corrosion et destinées à la fixation sur bois et sur métal. La forme et la dimension des vis ainsi que le filetage, simple ou double, sont déterminés par la norme NF P 72-203-1.

■ **Caractéristiques des plaques de parement.** Les trois caractéristiques principales sont les suivantes :
– épaisseur courante (en millimètres) ;
– finition des bords ;
– action pare-vapeur.

■ **Performances des plaques de parement.** Les performances diffèrent en fonction de leur type. On distingue ainsi les plaques :
– standard ;
– haute dureté (PHD) ;
– hydrofuges (également dénommées plaques marines) ;

– haute résistance au feu ;
– cartonnées M0 ;
– Stucal M0 (Stucal est une marque déposée de la société Placoplâtre) ;
– acoustiques.

6 Dispositifs de suspension

■ **Principe.** Les éléments métalliques de ces dispositifs doivent être protégés de la corrosion. Ces dispositifs doivent être répartis en nombre suffisant de manière à :
– respecter les distances maximales déterminées par le système de plafond, le type de profilé, la surcharge ;
– supporter, compte tenu de leur charge admissible, les charges permanentes (poids propre du plafond, matériau d'isolation et objets suspendus) et les effets de pression et de dépression dûs au vent (se reporter aux règles NV 65, DTU P 06-002).

■ **Variété de suspensions.** Les fabricants n'ont pas manqué d'imagination pour offrir une grande variété de modèles de suspensions et d'accessoires s'adaptant à tous les cas, et ce en fonction de :
– la nature du support (bois, béton, métal) ;
– l'inclinaison du support (rampant des toitures, des escaliers) ;
– la distance entre le support et l'ossature ;
– les capacités de réglage ;
– les liaisons entre la fixation et le support, la suspente, le profilé, etc.

REMARQUE *Des systèmes de suspentes antivibratoires permettent de désolidariser le plafond de la structure porteuse et d'améliorer l'isolation aux bruits aériens et aux bruits d'impact.*
Ces suspentes sont particulièrement adaptées à la réalisation de plafonds à haute performance acoustique (salle de cours dans une école de musique, par exemple).

V.401.4 Faux plafonds

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13964 (septembre 2004 – indice de classement : P 68-204) : Plafonds suspendus – Exigences et méthodes d'essai.
– NF P 68-203-1 (DTU 58.1 – juillet 1993 – indice de classement : P 68-203-1) : Travaux de mise en œuvre – Plafonds suspendus – Partie 1 : cahier des clauses techniques.

1 Définition

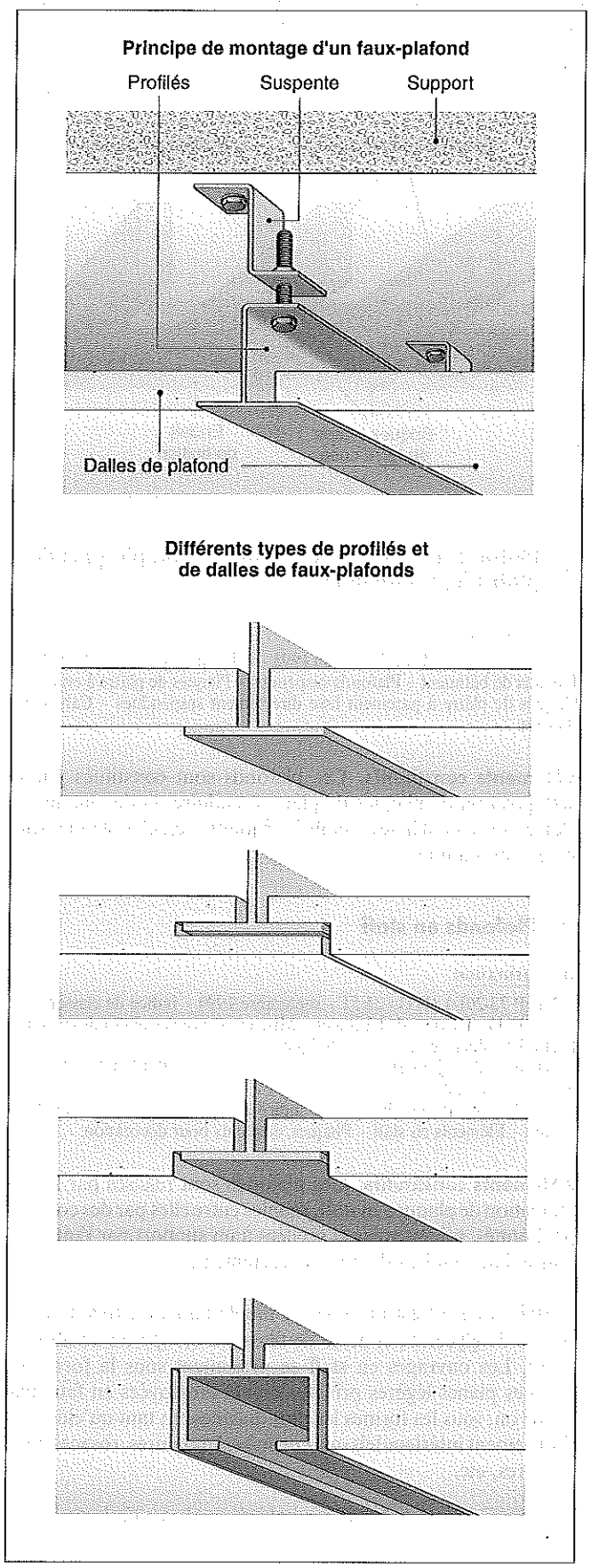
Les faux plafonds ne sont pas solidaires de leur support mais y sont suspendus. Ils sont le plus souvent démontables. Les matériaux qui les constituent sont nombreux et variés (fig. V.401.4-1).

2 Matériaux

RÉGLEMENTATION

– NF P 72-203-1 (DTU 25.41 – mai 1993 – indice de classement : P 72-203-1) : Travaux de bâtiment – Ouvrages en plaques de parement en plâtre – Plaques à faces cartonnées – Partie 1 : cahier des charges.

Fig. V.401.4-1 – Faux plafonds.



– NF A 50-452 (septembre 1984 – indice de classement : A 50-452) : Aluminium et alliages d'aluminium – Produits prélaqués livrés en tôles ou en bandes – Caractéristiques.
– NF A 91-450 (décembre 1981 – indice de classement : A 91-450) : Traitements de surface des métaux – Anodisation (oxydation anodique) de l'aluminium et de ses alliages – Couches anodiques sur aluminium – Spécifications générales.
– NF B 51-001 (août 1941 – indice de classement : B 51-001) : Bois – Caractéristiques technologiques et chimiques des bois.
– NF B 51-002 (février 1942 – indice de classement : B 51-002) : Bois – Caractéristiques physiques et mécaniques des bois.
– NF B 51-003 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-003) : Bois – Conditions générales d'essais – Essais physiques et mécaniques.
– NF B 51-004 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-004) : Bois – Détermination de l'humidité.
– NF B 51-005 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-005) : Bois – Détermination de la masse volumique.
– NF B 51-006 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-006) : Bois – Détermination du retrait.
– NF B 51-007 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-007) : Bois – Essai de compression axiale.
– NF B 51-008 (novembre 1987 – indice de classement : B 51-008) : Bois – Essai de flexion statique – Détermination de la résistance à la flexion statique de petites éprouvettes sans défaut.
– NF B 51-009 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-009) : Bois – Essai de flexion dynamique.
– NF B 51-010 (février 1942 – indice de classement : B 51-010) : Bois – Essai de traction perpendiculaire aux fibres.
– NF B 51-011 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-011) : Bois – Essai de fendage.
– NF B 51-012 (février 1942 – indice de classement : B 51-012) : Bois – Essai de cisaillement
– NF B 51-013 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-013) : Bois – Détermination de la dureté Monnin.
– NF B 51-014 (septembre 1987 – indice de classement : B 51-014) : Bois – Dosage des constituants du bois solubles dans le mélange alcool-benzène.
– NF B 51-016 (décembre 1987 – indice de classement : B 51-016) : Bois – Flexion statique – Détermination du module d'élasticité en flexion statique de petites éprouvettes sans défaut.
– NF B 51-017 (décembre 1988 – indice de classement : B 51-017) : Bois – Traction parallèle aux fibres – Détermination de la résistance à la rupture en traction parallèle au fil du bois de petites éprouvettes sans défaut.
– NF B 51-018 (décembre 1988 – indice de classement : B 51-018) : Bois – Traction parallèle aux fibres – Détermination du module d'élasticité en traction parallèle au fil du bois de petites éprouvettes sans défaut.
– NF EN 313-1 (juin 1996 – indice de classement : B 51-151-1) : Contreplaqué – Classification et terminologie – Partie 1 : classification.
– NF EN 313-2 (janvier 2000 – indice de classement : B 51-151-2) : Contreplaqué – Classification et terminologie – Partie 2 : terminologie.
– NF EN 315 (juin 2001 – indice de classement : B 51-357) : Contreplaqué – Tolérances sur dimensions.
– NF EN 636 (décembre 2003 – indice de classement : B 54-163) : Contreplaqué – Exigences.
– NF EN 622-1 (août 2003 – indice de classement : B 54-051-1) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 1 : exigences générales.
– NF EN 622-2 (septembre 2004 – indice de classement : B 54-051-2) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 2 : exigences pour panneaux durs.
– NF EN 622-3 (novembre 2004 – indice de classement : B 54-051-3) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 3 : exigences pour panneaux mi-durs.
– NF EN 622-4 (août 1997 – indice de classement : B 54-051-4) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 4 : exigences pour panneaux isolants.
– NF EN 622-5 (août 1997 – indice de classement : B 54-051-5) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 5 : exigences pour panneaux obtenus par procédé à sec (MDF).
– NF EN 14322 (août 2004 – indice de classement : B 54-117) : Panneaux à base de bois – Panneaux surfacés mélaminés pour usages intérieurs – Définition, exigences et classification.
– NF EN 14323 (août 2004 – indice de classement : B 54-118) : Panneaux à base de bois – Panneaux surfacés mélaminés pour usages intérieurs – Méthodes d'essais.
– NF EN 1058 (septembre 1995 – indice de classement : P 21-305) : Panneaux à base de bois – Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique.
– NF EN 324-1 (juin 1993 – indice de classement : B 51-240-1) : Panneaux à base de bois – Détermination des dimensions des panneaux – Partie 1 : détermination de l'épaisseur, de la largeur et de la longueur
– NF EN 324-2 (juin 1993 – indice de classement : B 51-240-2) : Panneaux à base de bois – Détermination des dimensions des panneaux – Partie 2 : détermination de l'équerrage et de la rectitude des bords.
– Normes spécifiques des principaux matériaux constitutifs de ces faux plafonds : aluminium.

■ **Variétés.** La documentation technique des fabricants montre la grande variété des produits et les classe selon les critères suivants :
– par famille : famille de matériaux de base, famille fonctionnelle ou architecturale, etc. ;
– par caractéristiques techniques : format, épaisseur, finition des bords, système de pose, etc. ;
– par performances acoustiques ;
– par performances thermiques ;
– par réaction et résistance au feu ;
– par domaine d'application, etc.

REMARQUE *Ces produits sont souvent l'objet de nouveautés qui impliquent de fréquentes mises à jour de la documentation.*

■ **Trois familles de matériaux.** Les matériaux utilisés pour la réalisation de plafonds suspendus appartiennent à trois familles différentes. Ils sont d'origine :
– minérale ou végétale ;
– métallique ;
– composite ou autre.

□ Matériaux d'origine minérale ou végétale. Sont utilisés :
– les laines minérales ;
– les plaques de parement en plâtre ;
– d'autres matériaux d'origine végétale.
Les plafonds réalisés en laines minérales agglomérées peuvent être de deux sortes :
– avec liant (*soft*) ;
– avec liant et charge (*wet felt*).
Quand les plafonds sont réalisés en plaques de parement en plâtre, deux types de plaques démontables peuvent être mis en œuvre :
– revêtu d'une finition vinyle ;
– à perforation acoustique et à finition peinte en usine.
Les autres matériaux d'origine végétale pouvant composer un plafond suspendu sont des panneaux :
– en contreplaqué ;
– de particules ;
– de particules surfacés mélaminés ;
– de fibres tendues, dures et mi-dures ou de moyenne densité ;
– de fibragglo ;
– de fibragglo composite ;
– de stratifié décoratif « haute pression ».

□ Matériaux d'origine métallique. Ils sont variés : acier, aluminium, alliages d'aluminium, et sont présentés sous des formes diverses : en bacs ou en bandes.

□ Composite ou autre. Les plafonds suspendus peuvent être réalisés :
– en mousse : mousse phénolique revêtue de PVC ou de stratifié, pour chambre froide, par exemple ;
– en matériau composite.

3 Ossatures

■ **Profilés métalliques.** Les ossatures des plafonds suspendus sont généralement constituées de profilés métalliques.
Le profilé primaire est suspendu à la structure porteuse au moyen de suspentes et de barres antidévers.
Le profilé secondaire (dans le cas d'une ossature non apparente) ou le profilé porteur (dans le cas d'une ossature apparente) est souvent perpendiculaire à l'ossature primaire ; il permet de recevoir le plafond.

REMARQUE *Les diverses documentations des fabricants permettent de déterminer précisément le choix de l'ossature en fonction du type de plafond et des possibilités de suspentes.*

□ Entretoises. Les entretoises (dans le cas d'une ossature apparente) sont souvent assemblées perpendiculairement au profilé porteur ou à d'autres entretoises. Elles permettent de maintenir l'ossature à l'écartement déterminé.
Cet ensemble porteurs-entretoises forme une résille modulée qui détermine le format des panneaux.
En général, les profilés porteurs et les entretoises se situent dans le même plan. Le profilé primaire est situé sur un premier plan supérieur. Cette ossature primaire n'est pas toujours nécessaire.

■ **Ossature non apparente (ou ossature cachée).** Dans le cas d'une ossature non apparente, les panneaux de plafond ne sont généralement pas (ou difficilement) démontables. Ce type d'ossature concerne principalement les plafonds réalisés en matériaux d'origine métallique.

■ **Ossature semi-apparente.** Dans le cas d'une ossature semi-apparente, les panneaux de plafond sont en général difficilement démontables ; ce type d'ossature est choisi pour les plafonds linéaires.
L'ossature semi-apparente concerne certains plafonds réalisés avec des matériaux soit d'origine minérale ou végétale, soit d'origine métallique.

■ **Ossature apparente.** Dans le cas d'une ossature apparente, les panneaux de plafond sont en général facilement démontables.
Ce type d'ossature concerne principalement les plafonds réalisés en matériaux d'origine minérale. Les panneaux de plafond sont posés sur cette ossature de façon :
– non encastrée (bord droit) ;
– semi-encastrée (bord feuilluré en périmètre du panneau).

4 Traitement des joints de dilatation de la structure du bâtiment

RÉGLEMENTATION

– NF P 68-203-1 (DTU 58.1 juillet 1993 – indice de classement : P 68-203-1) : Travaux de mise en œuvre – Plafonds suspendus – Partie 1 : cahier des clauses techniques.

■ **Plafonds suspendus sur ossature apparente ou semi-apparente.** Les appuis des panneaux doivent permettre le mouvement du gros œuvre sans risque de chute.

■ **Plafonds suspendus sur ossature non apparente.** Les panneaux doivent être interrompus à l'aplomb de la ligne de joint de dilatation ; l'espace vide ainsi créé doit être revêtu d'un couvre-joint fixé sur l'un des côtés seulement.

5 Raccordement avec les cloisons

■ **Absence de solidarité plafond-cloisons.** Sauf disposition contraire des documents particuliers du marché, les cloisons ne sont pas maintenues par les plafonds.
Si, exceptionnellement, ce maintien est prescrit, toutes les données techniques, les exigences et les performances des ouvrages concernés doivent être précisées.

6 Faux plafonds et éléments techniques

Sauf disposition contraire des documents particuliers du marché, les appareils de conditionnement d'air et les installations de canalisations pour fluides ne sont pas solidarisés avec les plafonds suspendus. Toutefois, les appareils d'éclairage incorporés à ces plafonds, dits encastrés, font partie des plafonds suspendus. Ils peuvent, ou non, être rendus solidaires de ceux-ci.
Les diffuseurs et grilles (chauffage, ventilation, climatisation), détecteurs de fumée et extinction automatique (sécurité incendie) peuvent également faire partie des plafonds suspendus et être éventuellement rendus solidaires de ceux-ci. Il faut veiller à limiter la transmission des vibrations susceptibles d'être générées par les équipements de chauffage, ventilation et climatisation au plafond suspendu.

V.401.5 Plafonds tendus

RÉGLEMENTATION

– NF EN 14716 (mars 2005 – indice de classement : P 69-001) : Plafonds tendus – Exigences et méthodes d'essais.

1 Plafonds tendus en toile PVC

■ **Éléments constitutifs.** Trois éléments composent ce type de plafond :
– une toile souple à base de vinyle composée d'un ou de plusieurs lés soudés en usine et découpés à la forme et à la dimension de la pièce à plafonner ;
– un harpon extrudé semi-souple à base de vinyle, soudé sur la périphérie totale de la toile souple, pour permettre l'accrochage par tension dans la lisse murale ;
– une lisse rigide en profilé extrudé, d'aluminium ou de PVC, fixée sur la périphérie totale de la pièce, afin de recevoir par enclenchement le plafond tendu.

■ **Système de pose.** La pose est simple et rapide. Sont mises à profit les propriétés techniques de cette toile souple, dilatable sous l'effet de la chaleur, puis rétractable sans aucune altération. La dépose et la repose sont également faciles.
Les lisses périphériques peuvent être apparentes ou dissimulées. Les découpes sont renforcées en sous-face en vue de permettre le passage de tous les appareils de lustrerie, de climatisation, de détection de fumée et d'incendie. Ces appareils sont fixés à une ossature indépendante du plafond tendu et réglée verticalement et horizontalement.

Ces plafonds peuvent être de grande dimension. Dans ce cas, ils sont stabilisés par des câbles en acier gainés de plastique. Ces plafonds peuvent également épouser diverses formes (obliques, verticales) au moyen de toute structure conçue spécialement à cet effet.

■ **Domaine d'application.** L'ensemble des composants de ces plafonds appartenant à la catégorie M1, ils peuvent être mis en place dans tout local : habitation, établissement recevant du public, bâtiments administratif, sportif, scolaire, hospitalier, etc. Leur emploi est également très apprécié dans le cas de réhabilitation de bâtiment.

■ **Avis technique.** Ces plafonds font souvent l'objet d'un brevet concernant les systèmes d'accrochage et d'une marque déposée.

REMARQUE *Il convient de se reporter aux documentations techniques des fabricants et d'exiger tout procès-verbal (notamment du classement au feu).*

2 Plafonds tendus en toile textile

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont composés :
- d'une toile textile revêtue, tissée, thermoliée, ignifuge et à hautes performances ;
- d'un système de pose élaboré par le fabricant.

■ **Systèmes de pose.** Plusieurs systèmes de pose sont possibles. Ils sont choisis en fonction de l'effet décoratif recherché, d'une part, et des impératifs techniques, d'autre part. Les deux principaux systèmes sont les suivants :
- utilisation de la tension périphérique par tresse élastique ou par ressorts de traction ;
- pose par panneaux modulaires.

□ Tension périphérique par tresse élastique ou par ressorts de traction. Ce système permet de tendre des surfaces de toile importantes, de forme rectangulaire, triangulaire, circulaire, etc.
Pour des raisons de manutention, la surface totale de la toile ne doit pas dépasser 150 à 200 mètres carrés en une seule pièce. Pour des surfaces plus grandes, il est possible de prévoir l'assemblage entre plusieurs pièces pour former une plus grande toile.
Les avantages de ce système résident dans sa simplicité et la rapidité de sa mise en œuvre ainsi que dans la possibilité de démonter et de remonter le plafond réalisé.

□ Système de pose par panneaux modulaires. Les panneaux offrent une largeur limitée, en raison de la largeur des lés de la toile inférieure à deux mètres, mais une longueur importante. Seuls les problèmes de manutention limitent son utilisation.
Les cadres, quel que soit leur profilé (bois, aluminium, acier, etc.), peuvent être préalablement assemblés en usine ou en atelier. Peuvent également être récupérés tous les éléments modulaires existants, dans le cas d'une réhabilitation, par exemple.
L'ensemble cadre-toile tendue peut constituer un produit fini, livré sur le chantier et posé comme tout autre plafond suspendu.

■ **Principales caractéristiques.** Les plafonds tendus en toile textile offrent :
- un aspect « textile » et un grand choix de coloris ;
- un classement au feu M1, indéchirable, souple, de stabilité dimensionnelle, imputrescible, d'entretien facile ;
- la possibilité de jouer avec les volumes et la lumière, d'obtenir toutes sortes de transparences, de suivre des courbes ;
- des systèmes de pose fiables et couverts par agrément, la possibilité de pose sous des sprinklers (se reporter à tout procès-verbal correspondant) ; la toile ne fait pas obstacle au désenfumage en cas d'incendie dans le bâtiment ;
- la possibilité d'association avec des absorbants acoustiques (respecter les prescriptions du fabricant).

■ **Domaine d'application.** Le système de plafonds tendus en toile textile peut être retenu pour les bâtiments suivants :
- établissements recevant du public, notamment piscines, salles des fêtes, musées, gares, aéroports ;
- bâtiments scolaires ;
- bâtiments administratifs et hospitaliers ;
- galeries marchandes, magasins, etc.

Ces faux plafonds en toile offrent également de nombreux avantages dans le cadre de la réhabilitation d'un bâtiment.
Dans tous les cas, leur emploi est impérativement limité à une utilisation à l'intérieur d'un bâtiment clos.

■ **Avis technique.** La toile fait l'objet d'une marque déposée.

REMARQUE *Il convient de se reporter aux documentations techniques du fabricant et d'exiger tout procès-verbal utile notamment de classement au feu.*

V.330 PLANCHERS EN BOIS

V.330.1 Parquets massifs et contrecollés

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- DTU 51.1 : parquets massifs et contrecollés, octobre 1983, repris sans modifications dans les normes homologuées NF P 63-201-1, « Cahier des clauses techniques », et NF P 63-201-2, « Cahier des clauses spéciales », mai 1993.
- NF B 54-000 : lames pour parquet en bois massif – caractéristiques de fabrication, juillet 1974.
- NF B 54-001 : classement des lames à parquet en chêne massif, décembre 1978.
- NF B 54-002 : classement des lames à parquet en châtaignier massif, juin 1966.
- NF B 54-003 : parquet – lames traditionnelles à parquet en pin maritime, août 1991.
- NF B 54-005 : classement des lames à parquet en sapin et épicéa massifs indigènes, juin 1966.
- NF B 54-008 : fabrication et classement des panneaux de parquet mosaïque, décembre 1978.
- NF B 54-009 : classement des lames à parquet en hêtre massif, avril 1960.
- NF B 54-010 : fabrication et classement des parquets « à coller » en éléments autres que mosaïque, mars 1982.
- NF B 54-011 : fabrication et classement des parquets contrecollés à parement en bois feuillus durs, janvier 1980.

■ **DTU 51.1.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de parquets massifs et contrecollés.

NOTA *Les solivages sont traités dans le DTU 31.1, « Charpentes et escaliers en bois ».*

□ Domaine d'application. Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique aux travaux neufs de parquets réalisés aussi bien avec des éléments massifs (respectant les normes NF B 54-000 à NF B 54-010) qu'avec des éléments contrecollés (respectant la norme NF B 54-011).
Pour les bois dont le classement ne fait pas l'objet d'une norme, la qualité des lames doit être précisée par les documents particuliers du marché (DPM).

2 Classement UPEC

Le classement UPEC (Usure-poinçonnement-eau-produits chimiques) du parquet doit correspondre au classement du local dans lequel il est installé (voir point clé V.320.3/7).

3 Matériaux

Les parquets sont constitués d'assemblages de lames ou de panneaux fixés sur des supports appropriés.

■ **Lames et panneaux.** Les caractéristiques des lames et panneaux doivent respecter les normes ci-dessus mentionnées.

■ **Lambourdes et cales.** Les lambourdes et cales relèvent de la norme NF B 51-002, « Caractéristiques physiques et mécaniques des bois ».

□ Lambourdes en feuillus durs. Les lambourdes en feuillus durs doivent présenter au moins une face correspondant à la classe C.

□ Lambourdes en résineux. Les lambourdes en résineux doivent présenter au moins une face correspondant à la classe D.

■ **Produits de fixation.** Le plâtre utilisé pour le scellement des lambourdes (uniquement en réparation) doit être conforme à la norme NF B 12-301, « Plâtres pour enduits intérieurs à application manuelle ou mécanique de dureté normale ou de très haute dureté – classification, désignation, spécifications ».
La qualité du ciment à mettre en œuvre doit être conforme à la norme NF P 15-301, « Définitions, classification et spécifications des ciments ».
Les pointes doivent être conformes à la norme NF E 27-951, « Pointes pour usage courant ».

■ **Sous-couches de désolidarisation.** Les sous-couches de désolidarisation sont réalisées :
- en polyéthylène (de 80 à 200 microns d'épaisseur) ;
- en feutres bitumés, conformément à la norme NF P 84-302.

■ **Sous-couches de répartition.** Les sous-couches de répartition sont réalisées en panneaux de fibres de bois asphaltés de plus de 8 mm d'épaisseur.

■ **Isolation.** L'isolation phonique ou thermique des planchers en bois est réalisée par la mise en place de :
- panneaux de fibres de bois asphaltés (épaisseur > 8 mm) ;
- fibres de verre (3 mm d'épaisseur environ) ;
- panneaux ou rouleaux de liège ;
- polystyrène expansé densifié (densité > 30 kg/m³) ;
- mousse de polyéthylène expansé (3 mm d'épaisseur) ;
- thibaudes imputrescibles (de 5 à 10 mm d'épaisseur).

La pose sous les lambourdes de caoutchouc en patins ou en bandes offre aussi une bonne garantie d'isolation.

■ **Matériaux de remplissage entre lambourdes.** Les matériaux de remplissage servent à améliorer l'acoustique en amenuisant les résonances dues à l'effet de caisson.

4 Mise en œuvre des parquets

■ **Protection contre l'humidité.** Avant leur pose, les parquets doivent être stockés à l'abri des intempéries, dans des locaux propres et secs non sujets aux condensations.
Le support ne doit pas être susceptible d'exposer le revêtement à des remontées d'humidité.
La mise en œuvre ne peut être effectuée que si l'état hygrométrique moyen est au plus égal à 70 %.

■ **Supports aptes à recevoir un parquet.** Un parquet ne peut être installé que sur les supports suivants :
- planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois, exécutés conformément au DTU 51.3 ;
- solivages en bois réalisés conformément au DTU 31.1, « Travaux de charpente en bois », au DTU 31.2, « Maisons

traditionnelles à ossature en bois », et aux règles CB 71 « Règles de calcul des charpentes en bois » ;
– solivages métalliques exécutés conformément au DTU 32.1, « Charpentes en acier », et aux règles CM 66, « Règles de calcul des constructions en acier » ;
– supports à base de liants hydrauliques (chapes réalisées conformément au DTU 26.2 ou dalles en béton armé ou précontraint, par exemple).

■ **Choix du type de sous-couche.** Une sous-couche peut être destinée à remplir un ou plusieurs des rôles suivants :
– rôle de désolidarisation (D) ;
– rôle de répartition (R) ;
– rôle d'isolation (I).
C'est en fonction de l'usage auquel la sous-couche est destinée que son mode de réalisation doit être choisi (v. Tab. V.330.1-1).

Mode de réalisation des sous-couches des planchers en bois

Support	Parquet			
	Massif		Contrecollé	
	Sur lambourdes	Sur voliges	À contre-parement discontinu	À contre-parement continu
Béton maigre (a)	D ou I ou R (1)	D ou I ou R	D ou I ou R	D ou I ou R
Sable fin (b)	R	D ou I ou R	R	R
Gravette (c)	R	D ou I ou R	R	D ou I ou R
Chape ciment (d)	D ou I ou R	D ou I ou R	D ou I ou R	D ou I ou R
Béton brut (e)	Nécessite l'un des ouvrages a, b, c, d ou f.			
Plancher bois, faux plancher (f)	I ou R	I ou R	I ou R	I ou R

(1) D : sous-couche de désolidarisation ;
R : sous-couche de répartition ;
I : sous-couche d'isolation.

Tab. V.330.1-1 – Source : DTU 51.1.

5 Mise en œuvre des lambourdes

■ **Largeur.** La largeur usuelle des lambourdes est de 80 mm. Dans le cas de lambourdes reposant sur toute la longueur, il y a lieu de respecter les largeurs minimales suivantes :
– 40 mm en cas de pose à l'anglaise à coupe perdue ou à coupe de pierre ;
– 50 mm en cas de lames posées à joints sur lambourdes ;
– 70 mm en cas de pose à bâtons rompus ou en joint de Hongrie.

■ **Épaisseur.** En fonction de l'espacement entre leurs supports, les lambourdes doivent respecter une épaisseur minimale (v. Tab. V.330.1-2).

Épaisseurs minimales des lambourdes

Espacement entre supports (en cm)	Épaisseur minimale des lambourdes (en mm)
Support continu	20
< 35	25
35 < à < 45	32
45 < à < 60	52

Tab. V.330.1-2 – Source : DTU 51.1.

■ **Longueur.** Dans le cas de lambourdes fixées ou flottantes, la longueur minimale à respecter est de 0,70 mm (0,40 m pour les pourtours des pièces).
L'écartement entre lambourdes (d'axe à axe) est de 0,45 m pour les lames massives et contrecollées de 23 mm et de 0,30 m pour les lames massives de 16 mm.

□ Lambourdes flottantes. Les lambourdes flottantes conviennent bien aux supports plans et continus (dalles surfacées, sous-couches de répartition). Par ailleurs, lorsque le parquet est désolidarisé de son support, ses performances acoustiques sont améliorées (v. Fig. V.330.1-1).

■ **Influence du choix du revêtement.** Aux termes du DTU 51.1, la mise en œuvre du plancher diffère en fonction du revêtement. Sont ainsi distinguées :
– la mise en œuvre des faux planchers ;
– la mise en œuvre des lames à parquet en bois massif ;
– la mise en œuvre des panneaux massifs ;
– la mise en œuvre des panneaux contrecollés.
Diffèrent également selon le choix du revêtement le type de finition à réaliser ainsi que la tolérance sur l'ouvrage terminé.

6 Revêtements de sol stratifiés

RÉGLEMENTATION

– DTU 51.1 : parquets massifs et contrecollés, octobre 1983, repris sans modification dans les normes homologuées NF P 63-201-1 « Cahier des clauses techniques » et NF P 63-201-2 « Cahier des clauses spéciales », mai 1993.

Ces produits affichent une progression d'utilisation très importante, qui s'explique par leurs propriétés intéressantes :
– solidité (résistance à l'abrasion, aux brûlures de cigarette, aux agents chimiques, aux chocs, à la rayure, à la lumière et au poinçonnement) ;
– stabilité dimensionnelle ;
– caractéristiques dans les domaines de la sécurité (classement feu M2 ou M3, résistance électrique, tenue au dérapage, résistance aux produits chimiques).

■ **Domaines d'application.** Les performances techniques des revêtements de sol stratifiés permettent de les appliquer aussi bien en habitat qu'en secteur tertiaire dans des locaux secs à trafic moyen. Les décors proposés sont traditionnels, imitant le bois ou la pierre, ou encore mouchetés fantaisies.

□ Revêtements particuliers à haute résistance. Les fabricants proposent désormais des revêtements stratifiés hautement résistants à l'usure spécialement destinés aux lieux publics à trafic important : les magasins, les restaurants et les bureaux.

NOTA *L'emploi de ces revêtements est à proscrire pour les locaux dans lesquels il y a des risques d'empoussièrement à base de poussières abrasives.*

■ **Caractéristiques géométriques et dimensionnelles.** Les revêtements de sol stratifiés se présentent sous forme de lames qui peuvent être complétées par des dalles carrées pour varier les décors.
Ils sont composés de trois parties qui jouent chacune un rôle essentiel dans le comportement du revêtement :
– la surface de parement est un panneau stratifié décoratif spécialement conçu pour une utilisation en revêtement de sol.

Usiné sous haute pression, il possède une forte résistance à l'usure. Son épaisseur est de 0,8 ou 0,9 mm ;
– la partie centrale est constituée d'un panneau de fibres de bois compactées à haute densité qui confère la résistance au poinçonnement. Ce panneau de fibres possède une très faible capacité d'absorption d'humidité. Son épaisseur est de 6 mm ;
– le contre-parement est un stratifié identique au stratifié de surface, de même épaisseur et de même qualité. Il apporte un équilibre à l'ensemble. Il prend la partie centrale en sandwich pour assurer une excellente stabilité des lames tout en évitant les déformations.

■ **Mise en œuvre** Les revêtements de sol stratifiés se posent en revêtement flottant selon les prescriptions du DTU 51.1. L'assemblage des lames s'effectue par collage des rainures et des languettes incorporées aux lames.

■ **Entretien** Ces produits sont faciles d'entretien : ils se nettoient à l'aspirateur, au balai ou avec une serpillière humide.

7 Revêtements de sols mélaminés

■ **Revêtements stratifiés.** On ne doit pas confondre les revêtements stratifiés et les revêtements mélaminés. Les revêtements stratifiés sont surfacés au moyen d'un stratifié haute pression comportant plusieurs couches de papier pour atteindre au moins 0,7 mm d'épaisseur.

■ **Revêtements mélaminés.** Les revêtements mélaminés ne comportent en surface qu'un papier décor imprégné de résine. Celui-ci présente une moins bonne adhérence et une moins grande résistance. Il doit donc être réservé à des usages privatifs tandis que les stratifiés peuvent être mis en œuvre dans des lieux publics tels que des magasins.

NOTA *Des Avis Techniques devraient être prochainement attribués à des produits mélaminés.*

V.330.2 Parquets collés

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– DTU 51.2 : parquets collés - cahier des clauses techniques - cahier des clauses spéciales, août 1995.
– NF B 54-000 : lames à parquet en bois massif - caractéristiques de fabrication.
– NF B 54-001 : classement des lames à parquet en chêne massif.
– NF B 54-002 : classement des lames à parquet en châtaignier massif.
– NF B 54-003 : bois- Parquet - lames traditionnelles de parquet en pin maritime.
– NF B 54-005 : classement des lames à parquet en sapin et épicéa massifs indigènes.
– NF B 54-008 : fabrication et classement des panneaux de parquet mosaïque.
– NF B 54-009 : classement des lames à parquet en hêtre massif.
– NF B 54-010 : fabrication et classement des parquets « à coller » en éléments autres que mosaïque.
– NF B 54-011 : fabrication et classement des parquets contrecollés à parement en bois feuillus durs.
– NF B 57-055 : aggloméré composé pour sous-couche isolante de parquets à coller - caractéristiques.
– NF P 11-221 : travaux de bâtiment - travaux de cuvelage - cahier des clauses techniques, référence DTU 14.1.
– NF P 14-201-1 : travaux de bâtiment - chapes et dalles à base de liants hydrauliques, partie 1 « cahier des clauses techniques », référence DTU 26.2.
– NF P 14-201-2 : travaux de bâtiment - marchés privés - chapes et dalles à base de liants hydrauliques, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 26.2.
– NF P 18-201 : travaux de bâtiment - exécution des travaux en béton - cahier des clauses techniques, référence DTU 21.
– NF P 52-301 : travaux de bâtiment - prescriptions pour l'exécution des panneaux chauffants à tubes métalliques enrobés dans le béton - cahier des charges, référence DTU 65.6.
– NF P 52-302-1 : travaux de bâtiment - exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton, partie 1 « cahier des clauses techniques », référence DTU 65.7
– NF P 52-302-2 : travaux de bâtiment - marchés privés - exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 65.7.
– NF P 52-303-1 : travaux de bâtiment - exécution des planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton, partie 1 « cahier des clauses techniques », référence DTU 65.8.
– NF P 52-303-2 : travaux de bâtiment - marchés privés - exécution des planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 65.8.
– NF P 63-202-2 : parquets - parquets collés, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 51.2.
– NF P 63-203-1 : travaux de bâtiment - planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois, partie 1 « cahier des clauses techniques », référence DTU 51.3.
– NF P 63-203-2 : travaux de bâtiment - marchés privés - planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois, partie 2 « cahier des clauses spéciales », référence DTU 51.3.

DOCUMENTATION

– *Revêtement de sol - Notice sur le classement UPEC et classement CSTB UPEC des locaux*, cahier du CSTB n° 2183, livraison 282, septembre 1987.
– *Cahiers des prescriptions techniques d'exécution des enduits de lissage des sols intérieurs*, fascicule n° 1835 du CSTB, mars 1983.
– *Règles professionnelles des travaux de dallage*, ITBTP n° 482, annales de mars-avril 1990.

■ **DTU 51.2.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux réalisés avec des panneaux de parquet mosaïque. Ils doivent être classés P3 dans le classement attribué dans l'avis technique mosaïque et avec des parquets de 10 mm d'épaisseur en éléments autres que mosaïque. Ils sont fixés uniquement par collage.

2 Classement UPEC

Le classement UPEC du parquet doit correspondre au classement du local dans lequel il est installé (voir point clé V.320.3/7).

3 Géométrie des parquets

■ **Parquet mosaïque.** Le parquet mosaïque est posé :
– soit « en damiers » ; il relève alors de la norme NF B 54-008 (v. Fig. V.330.1-2) ;
– soit « à coupe de pierre » ; il relève alors de la norme NF B 54-010 (v. Fig. V.330.1-3).

□ Caractéristiques. Les damiers doivent être posés parallèlement à un mur. La longueur des lames est perpendiculaire à la façade éclairée.
Les travées de bâtons rompus sont perpendiculaires à la façade éclairée.

4 Matériaux pour parquets normalisés

Les matériaux doivent respecter les normes citées ci-dessus (voir « Textes de référence ») en fabrication, en classement et du point de vue de la protection contre les insectes.
Les colles relèvent de l'avis technique.
Les produits de lissage utilisables sous ces parquets relèvent également de l'avis technique. Pour être mis en œuvre, ils doivent porter l'une des mentions suivants :
– « utilisable sous parquet mosaïque » ;
– ou « utilisable sous tous les parquets collés ».
Le « cahier des clauses techniques » de la norme NFP 63 202-1 (référence DTU 51.2) s'applique aux travaux réalisés avec :
– des éléments de parquets à chants plats, posés à plat ou sur chant ;
– des lames ou panneaux de parquets à chants profilés ;
– des lames ou panneaux de parquets contrecollés ;
– des parquets en bois de bout.
La fixation s'effectue uniquement par collage, directement sur un support (dallage, plancher) ou sur un isolant.

5 Matériaux pour parquets non normalisés

Les éléments de parquets massifs à chant plat, non conformes aux normes NF B 54 0008 U et NF B 54 010, doivent répondre :
– aux critères de l'annexe B de la norme NF P 63-202-1 (référence DTU 51.2) pour les parquets massifs à chant plat ;
– à l'annexe C de la norme NF P 63 202-1 (référence DTU 51.2) pour les parquets massifs à lamelles sur chant ;
– à l'annexe D de la norme NF P 63 202-1 (référence DTU 51.2) pour les parquets massifs ou contre collés à chants profilés.

6 Mise en œuvre des parquets

■ **Protection avant la pose.** Antérieurement à leur pose, les parquets approvisionnés doivent être placés à l'abri des intempéries et mis en dépôt dans des locaux propres, secs et non sujets aux condensations de vapeur d'eau. Il en est de même pour les produits de lissage et les colles.

■ **Qualité des supports.** Les parquets collés ne peuvent être installés que sur les supports suivants :
– planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois réalisés selon le DTU 51.3 ;
– chapes et dalles à base de liants hydrauliques réalisées selon le DTU 26.2 ;
– dalles en « béton surfacé soigné » ;
– dalles surfacées courantes après exécution d'un ouvrage complémentaire.

■ **État du chantier.** La pose du parquet ne peut être effectuée que si :
– le taux d'humidité des maçonneries et des enduits est inférieur à 5 % ;
– la température des locaux et du support est supérieure à 10 °C ;
– les locaux ne sont pas susceptibles de recevoir un apport d'humidité ultérieur.
Par ailleurs, le local étant à l'abri des intempéries, les carrelages et les revêtements durs scellés ou collés doivent être terminés avant le début des travaux de pose.

La pose du parquet doit s'effectuer avant celle des plinthes, mais après la mise à l'abri des intempéries des pièces, qui comprend notamment la mise en place des vitrages.

■ **Humidité des locaux et du parquet.** La mise en œuvre des parquets ne peut être entreprise que si l'air ambiant a un état hygrométrique moyen au plus égal à 70 %. Ces conditions de température doivent être maintenues pendant au moins deux semaines après l'exécution des parquets.

□ Chauffage des locaux. Si les conditions d'exécution définies en fonction de l'état hygrométrique de l'air ambiant ne sont pas remplies, il y a lieu de réaliser soit un séchage, soit un chauffage des locaux.

NOTA
1. Dans le cadre des marchés privés, les frais correspondant au séchage ou au préchauffage des locaux sont répartis dans les conditions prévues par l'annexe A (§ 3,3) de la norme NF P 03-001, « Chauffage du chantier ». Lorsque le chauffage du chantier est nécessaire à la bonne marche des travaux, les frais y afférents feront l'objet d'un accord préalable conclu, sur proposition du maître d'œuvre, entre le maître de l'ouvrage et les entrepreneurs des divers corps d'état intéressés. Ces frais ne doivent en aucun cas figurer au compte prorata.
2. Dans le cadre des marchés publics, il y a lieu d'appliquer le CCAP.

7 Mise en œuvre des sous-couches isolantes

La mise en œuvre des sous-couches isolantes doit respecter les avis techniques.

V.330.3 Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– DTU 51.3 : planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois, repris sans modification dans les normes homologuées NF P 63-203-1, « Cahier des clauses techniques », et NF P 63-203-2, « Cahier des clauses spéciales », mai 1993.
– NF A 91-131 : agrafes.
– NF B 12-301 : plâtre.
– NF B 50-001 : nomenclature des essences.
– NF B 51-002 : caractéristiques physiques et mécaniques des bois.
– NF B 51-120 à 51-127, 51-140, 51-150 à 152, 51-190 : panneaux de fibres – essais.
– NF B 54-050 : panneaux de fibres – définition, classification et symboles.
– NF B 54-100 : panneaux de particules – classification – désignation.
– NF B 54-110 : panneaux de particules – caractéristiques dimensionnelles des panneaux.
– NF B 54-154 : panneaux contre-plaqués – types de collage – définitions – essais – qualifications.
– NF B 54-155 : panneaux contre-plaqués – spécifications générales.
– NF B 54-160 : panneaux contre-plaqués – caractéristiques dimensionnelles.
– NF B 54-161 : panneaux contre-plaqués – panneaux extérieurs – spécifications.
– NF B 57-055 : liège en aggloméré composé.
– NF E 27-951 : pointes pour usage courant.
– NF E 27-142 : vis à bois.
– NF P 15-301 : ciment.
– NF P 84-302 et 307 : feutres bitumés.
– NF P 84-305 et 313 : papier kraft bitumé.

■ **DTU 51.3.** Ce DTU définit les travaux de planchers en bois ou panneaux dérivés du bois.
Les planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois sont exécutés sur un ouvrage de structure. Le DTU concerne tous les travaux neufs ou de rénovation des planchers en lames de bois massif ou en panneaux dérivés du bois.

2 Matériaux en bois massif

Les bois utilisés doivent être conformes aux normes existantes. Les lames de plancher doivent être conformes aux spécifications de la norme NF B 54-000.

3 Matériaux en panneaux dérivés du bois

■ **Panneaux contre-plaqués.** Les panneaux contre-plaqués doivent satisfaire aux normes NF B 54-154, NF B 54-155 et NF B 54-160. En cas de locaux humides, ils doivent répondre à la norme NF B 54-161.

■ **Panneaux de particules.** Les panneaux de particules doivent satisfaire aux prescriptions des normes d'essais NF B 51-120 à 51-127, NF B 51-140, NF B 51-150 à 152 et NF B 51-190.

■ **Lambourdes et cales.** Les lambourdes, taquets et cales doivent respecter un taux d'humidité inférieur à 17 % (norme NF B 51-002).

4 Formes et couches intermédiaires

■ **Rôle.** Les formes et couches intermédiaires assurent les fonctions d'égalisation, de désolidarisation et d'isolation acoustique et (ou) thermique.

■ **Matériaux.** Peuvent être utilisés pour la réalisation des formes et des couches intermédiaires les matériaux suivants :
- sable fin répondant à la norme NF P 18-304 ;
- vermiculite exfoliée bitumée ;
- polyéthylène d'épaisseur e > 100 ;
- feutres bitumés (NF P 84-302 et NF P 84-307) ;
- papier kraft bitumé (NF P 84-305 et NF P 84-313) ;
- polyuréthanne de densité minimale 0,030 (30 kg/m³) ;
- polystyrène expansé de densité minimale 0,016 (16 kg/m³) ;
- polystyrène extrudé de densité minimale 0,030 (30 kg/m³) ;
- perlite cellulose ;
- verre cellulaire ;
- liège en aggloméré composé (NF B 57-055) ;
- fibres minérales ou végétales ;
- mousse de polyéthylène ;
- panneaux de fibres de bois généralement asphaltés (NF B 54-050).

5 Accessoires de pose ou autres matériaux

Les scellements en plâtre doivent être conformes à la norme NF B 12-301.
Les scellements en ciment doivent être conformes à la norme NF P 15-301.
Les pointes doivent être conformes aux normes NF E 27-951, les vis à bois à la norme NF E 27-142 et les agrafes à la norme NF A 91-131.

6 Exécution des ouvrages

■ **Cinq catégories de planchers.** Les planchers sont classés en cinq catégories :
- les planchers porteurs sur solivage mis en œuvre à l'abri de l'eau ;
- les planchers porteurs sur solivage mis en œuvre avec risque d'exposition à l'eau ;
- les planchers sur lambourdes ;
- les planchers de doublage ;
- les planchers flottants en panneaux dérivés du bois sur supports continus.

■ **Techniques de mise en œuvre.** Les deux premiers types de planchers sont posés sur une structure discontinue (solivage en bois, en métal, etc.).
Les planchers sur lambourdes sont posés indifféremment sur une structure discontinue ou continue.
Les deux derniers types de planchers sont posés sur une structure continue (dalle de béton, entrevous, etc.).
Le détail des différentes mises en œuvre des cinq catégories cités ci-dessus sont décrites dans le DTU 51.3.
Lors de l'exécution des planchers, il y a lieu de se reporter aux annexes du DTU, en particulier à l'annexe 1, « Recommandations pour la réalisation des planchers en bois ou panneaux dérivés du bois », définissant les espacements théoriques maximaux entre les axes des appuis, en fonction de la charge et de l'épaisseur des panneaux.

□ Espacements théoriques maximaux. La distance entre les appuis du plancher varie en fonction de la charge et de l'épaisseur des panneaux (v. Tab. V.330.3-1).

■ **Compatibilité du revêtement avec le plancher.** Suivant le type de plancher mis en œuvre (plancher sur solivage, sur lambourdes, flottant), certains revêtements de sol ne peuvent pas être mis en place (v. Tab. V.330.3-2).
Par ailleurs interviennent dans le choix du plancher le type de local (sec ou humide) et le revêtement qu'il exige (v. Tab. V.330.3-3).

Espacements théoriques maximaux (en cm) à respecter entre axes des appuis en fonction de la charge et de l'épaisseur des panneaux

Charge uniformément répartie (en daN)	Contre-plaqués (1) NF Extérieur CTB-X (épaisseurs en mm)							
	10	12	15	19	22	25		
150	29	38	48	60	70	80		
200	28	33	42	53	61	69		
250	26	31	39	49	57	64		
350	23	28	34	44	51	57		
400	22	26	33	42	48	55		
500	20	24	31	39	45	51		
	Panneaux de particules CTB-H (épaisseurs en mm)							
	19	22	25	30	35	40	45	50
150	50	57	65	74	80	91	93	104
200	47	55	62	70	76	87	89	99
250	44	51	58	65	71	81	83	92
350	39	45	52	58	63	72	74	82
400	38	44	50	56	61	69	71	79
500	35	40	45	52	56	64	66	73
	Panneaux de particules CTB-S (épaisseurs en mm)							
	19	22	25	30	35	40	45	50
150	46	51	58	66	72	82	86	96
200	43	49	55	62	69	79	82	91
250	40	45	52	58	64	73	77	85
350	36	40	46	51	57	65	68	76
400	35	39	45	50	55	62	65	73
500	32	36	40	46	45	58	61	67

(1) Pour des contre-plaqués de module d'élasticité supérieur à 40 000 kg/cm², multiplier les espacements :
- *pour un module de 50 000 kg/cm², par 1,08 ;*
- *pour un module de 60 000 kg/cm², par 1,15 ;*
- *pour un module de 70 000 kg/cm², par 1,20 ;*
- *pour un module de 80 000 kg/cm², par 1,26.*

Tab. V.330.3-1 – Source : DTU 51.3.

Comptabilité des revêtements de sol avec les planchers définis au cahier des clauses techniques

Locaux	Revêtements de sol	Différents types de planchers	Sur solivage à l'abri de l'eau	Sur solivage avec risque d'exposition à l'eau	Plancher sur lambourdes	Plancher de doublage	Plancher flottant
		Chapitre du cahier des clauses techniques	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
I. Pièces sèches (locaux classés E_0 ou E_1)	Parquets flottants		C*	C	C	C	C
	Sols tendus sur thibaude	textiles	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C
		plastiques	C (2)	C (2)	C (2)	C	C
	Parquets collés		C (2)	C (2, 4)	C (2)	C (5)	C
	Textiles collés	avec sous-couche	C (2)	C (2, 4)	C (2)	C	C
		sans sous-couche	C (3, 6)	N (8)	C (3, 6)	C (3, 6)	C
	Plastiques flexibles		C (3, 6, 7)	N (8)	C (3, 6, 7)	C (3, 6, 7)	C
	Vinyle-amiante		C (3, 6, 7)	N (8)	C (3, 6, 7)	C (3, 6, 7)	N
II. Pièces humides (ou de service) Classées E_2 sur rapport maçonnerie et nécessitant ici un revêtement classé E_3	Plastique en lé, collé		C (3, 9)	N (8)	C (3, 9)	C (9)	C (9)

* *C signifie « convient » ;*
N signifie « ne convient pas ».
(1) Si les joints de panneaux ne sont pas collés entre eux, un film plastique étanche doit être interposé entre le panneau et la thibaude pour éviter une filtration des poussières (« frappure d'air »). Dans ce cas, le revêtement de sol est considéré comme étanche.
(2) Les panneaux doivent être posés bord à bord.
(3) Les panneaux de contre-plaqué et de particules doivent être usinés et collés entre eux.
(4) Si la qualité de l'état de surface le permet ; sinon, réaliser d'abord un plancher de doublage.
(5) Les panneaux de fibres durs ne conviennent pas.
(6) Pour les dalles plastiques, emploi exclusif de contre-plaqué NF Extérieur CTB-X ou de particules CTB-H.
(7) Dans ce cas, le cahier des clauses techniques exclut la fixation par agrafes des panneaux.
(8) Sauf panneau posé d'un seul tenant.
(9) Emploi exclusif de panneaux de contre-plaqué NF Extérieur CTB-X ou de particules CTB-H.

Tab. V.330.3-2 – Source : d'après le DTU 51.3.

Compatibilité entre le local, la paroi de plancher et le revêtement

I. Pièces sèches (locaux classés E_0 ou E_1)		Catégories de revêtements* (1)		
		Respirants	Non respirants Non étanches	Étanches
Caractéristiques de la paroi	1. - Sous-face aérée sur l'intérieur - Non isolée thermiquement - En étage - Au-dessus d'un local sec	Plancher type S C	Plancher type S C (Cf. notes 3 et 7 du tableau V.330.1-4)	Plancher type S C
	2. - Sous-face aérée sur l'intérieur - Non isolée thermiquement - En étage - Au-dessus d'un local humide (cuisine, salle d'eau, etc.)	Plancher type H C	Plancher type H C	Plancher type H C
	3. - Sous-face des panneaux non aérée, mais isolée thermiquement	Plancher type H C (pare-vapeur) sous le panneau	Plancher type H N (2)	Plancher type H N (2)
	4. - Sous-face aérée sur l'extérieur (garage, vide sanitaire, ...) isolée thermiquement	Plancher type H C (avec pare-vapeur continu entre le plancher et l'isolant)	Plancher type H C	Plancher type H C

II. Pièces humides (ou de service) classées E_2 et nécessitant ici un revêtement classé E_3			
Caractéristiques de la paroi	1. - Sous-face aérée sur l'intérieur - Non isolée thermiquement - En étage - Au-dessus d'un local sec	Sans objet	Plancher type H C
	2. - Sous-face aérée sur l'intérieur - Non isolée thermiquement - En étage - Au-dessus d'un local humide (cuisine, salle d'eau, etc.)		Plancher type H C
	3. - Sous-face des panneaux non aérée, mais isolée thermiquement		Plancher type H N (2)
	4. - Sous-face aérée sur l'extérieur (garage, vide sanitaire...) isolée thermiquement		Plancher type H C (le revêtement forme pare-vapeur)

III. Locaux classés E_3 sur un support en maçonnerie

Les planchers en bois ne conviennent pas à ces locaux

S = sec : tous les planchers en bois massif ou en panneaux dérivés du bois (cf. 2,1 et 2,2 du cahier des clauses techniques) sont admis.
H = humide : seuls conviennent les panneaux CTB-X et CTB-H.
C = convient.
N = ne convient pas.
(1) Voir annexe 1,12 du DTU.
(2) Sauf si aucune humidification n'est à craindre par la sous-face de la paroi, si le revêtement est mis en œuvre sur une paroi sèche et si l'entretien est effectué dans les conditions prévues au § 3.

Tab. V.330.3-3 - Source : DTU 51.3.

Parquet sur double lambourdage, avec joints sur lambourdes

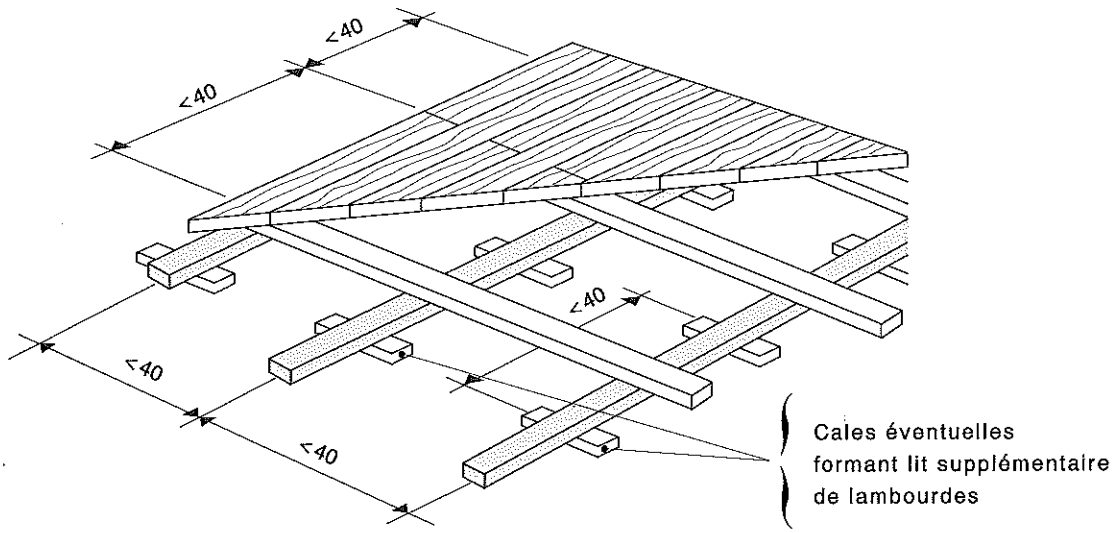


Fig. V.330.1-1 – Source : Le Moniteur.

Parquet en damiers

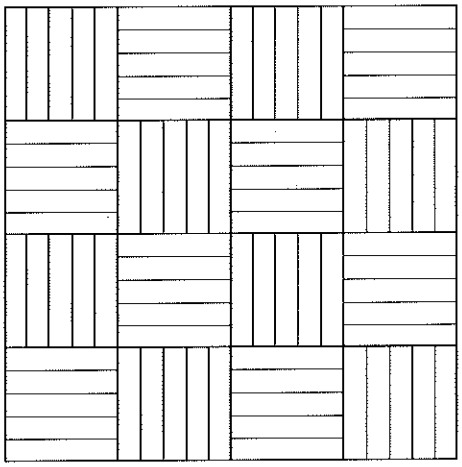


Fig. V.330.1-2 – Source : Le Moniteur.

Parquet à coupe de pierre

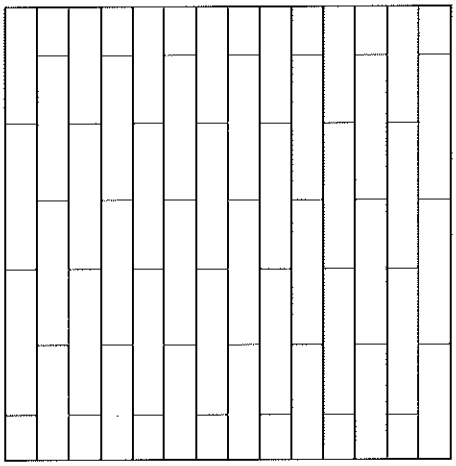


Fig. V.330.1-3 – Source : Le Moniteur.

V.332 REVÊTEMENTS DE SOL SCELLÉS

V.332.1 Travaux sur supports neufs ou anciens

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- DTU 52.1 : revêtements de sol scellés - cahier des clauses techniques et cahier des clauses spéciales, octobre 1985 ; additif n° 1 au CCT, décembre 1992 ; additif n° 1 au CCS, octobre 1985 ; modificatif n° 1 au CCT, décembre 1992.
- NF B 10-401 : pierres calcaires - caractéristiques géométriques, mars 1981.
- NF B 10-402 : roches marbrières - caractéristiques géométriques, mars 1981.
- NF B 10-502 : pierres calcaires - mesures de l'absorption d'eau par capillarité, mai 1980.
- NF B 10-508 : pierres calcaires - essais d'usure au disque métallique, août 1973.
- NF B 10-509 : pierres calcaires - essais de compression, août 1973.
- NF B 10-513 : pierres calcaires - essais de gélivité, avril 1975.
- NF B 10-601 : pierres calcaires - prescriptions générales relatives à l'emploi (en préparation).
- NF G 07-001 : essais des tissus - détermination de la force de rupture et de l'allongement de rupture par traction (essai sur bande effilochée) - méthode simplifiée, janvier 1973.
- NF P 15-301 : définition, classification et spécifications des ciments, décembre 1981.
- NF P 15-310 : chaux hydrauliques naturelles, octobre 1969.
- NF P 61-101 : carreaux et dalles céramiques - définitions, classification, caractéristiques et marquage, octobre 1982.
- NF P 61-302 : carreaux de mosaïque de marbre, juin 1970.
- NF P 61-401 : carreaux et dalles céramiques, groupe A I, décembre 1983.
- NF P 61-402 : carreaux et dalles céramiques, groupe A II a, avril 1985.
- NF P 61-403 : carreaux et dalles céramiques, groupe A II b, avril 1985.
- NF P 61-404 : carreaux et dalles céramiques, groupe A III, avril 1985.
- NF P 61-405 : carreaux et dalles céramiques, groupe B I, avril 1985.
- NF P 61-406 : carreaux et dalles céramiques, groupe B II a, avril 1985.
- NF P 61-407 : carreaux et dalles céramiques, groupe B II b, avril 1985.
- NF P 61-408 : carreaux et dalles céramiques, groupe B III, avril 1985.
- NF P 61-501 : caractéristiques dimensionnelles et aspects de surface, novembre 1991.
- NF P 84-301 : chape souple de bitume armé à armature en toile de jute, avril 1985.
- NF P 84-302 : feutre bitumé à armature en carton feutre (CF), décembre 1981.
- NF P 84-303 : chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre, avril 1981.
- NF P 84-305 : produits asphaltiques, décembre 1977.
- NF P 84-311 : chape souple de bitume armé à double armature en tissu de verre et voile de verre (40 TV-VV), avril 1981.
- NF P 84-312 : chape souple de bitume armé à haute résistance, à double armature en tissu de verre et voile de verre (50 TV-VV), avril 1981.
- NF P 84-313 : feutre bitumé armé à armature en voile de verre à haute résistance (36 SVV-HR), avril 1981.
- NF T 66-004 : pénétrabilité à l'aiguille des produits bitumineux, juillet 1983.
- NF T 66-008 : détermination du point de ramollissement des produits bitumineux - méthode bille et anneau, juillet 1979.
- NF T 66-011 : détermination des pertes de masse au chauffage des produits bitumineux, janvier 1961.
- NF T 66-012 : solubilité des produits bitumineux, juillet 1979.

DOCUMENTATION

- *Guide pour la rénovation des revêtements de sol : cas d'un nouveau revêtement céramique (et assimilé) scellé,* cahier du CSTB n° 2055, 3 janvier 1986.

■ **DTU 52.1.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de revêtements de sol scellés.

□ Domaine d'application. Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique aux travaux exécutés dans les locaux d'habitation et dans les établissements recevant du public, ainsi qu'aux travaux d'étanchéité sous carrelage (en intérieur seulement).

2 Matériaux

■ **Carreaux et dalles céramiques.** La norme NF P 61-101 définit les caractéristiques et les spécifications des carreaux et dalles céramiques.

□ Trois types de carreaux. Il existe trois types de carreaux :
- les carreaux étirés, de classe A ;
- les carreaux pressés à sec, de classe B ;
- les carreaux coulés, de classe C.

Chaque classe comprend quatre catégories, en fonction de l'absorption d'eau E (en %) des carreaux (v. Tab. V.332.1-1). À chaque type de carreau correspond une norme (v. Tab. V.332.1-2).

■ **Carreaux et dalles de mosaïque de marbre.** La norme NF P 61-302 définit les caractéristiques et les spécifications des carreaux et dalles de mosaïque de marbre.

Classes des carreaux en céramique

Classe des carreaux	I	II a	II b	III
	E (%) ⩽ 3	3 < E (%) ⩽ 6	6 < E (%) ⩽ 10	E (%) > 10
Étirés A	A I	A II a	A II b	A III
Pressés à sec B	B I	B II a	B II b	B III
Coulés C	C I	C II a	C II b	C III

Tab. V.332.1-1 - Source : DTU 52.1.

Normalisation des carreaux en céramique

Classe	Norme française	Principaux produits correspondants
A I	NF P 61-401	Grès étirés (1)
A II a	NF P 61-402	Grès étirés (1), terre cuite (1)
A II b	NF P 61-403	Grès étirés (1), terre cuite (1)
A III	NF P 61-404	Terre cuite (1)
B I	NF P 61-405	Grès cérame fin vitrifié (1)
		Émaux de Briare
B II a	NF P 61-406	Terre cuite pressée (1)
		Mosaïque verrée émaillée
B II b	NF P 61-407	Terre cuite pressée (1)
B III	NF P 61-408	Faïence émaillée, terre cuite pressée (1)
		Mosaïque verrée émaillée
C I	NF P 61-341	Mosaïque de pâte de verre

(1) Émaillés ou non

Tab. V.332.1-2 - Source : DTU 52.1.

■ **Dallages en matériaux naturels.** Les principales caractéristiques des dallages en matériaux naturels sont définies par les normes NF B 10-502, NF B 10-508, NF B 10-509 et NF B 10-513.

□ Dalles en pierre calcaire et en marbre. Ces types de dalles obéissent à certaines règles d'épaisseur (v. Tab. V.332.1-3). Les dalles sont de formes irrégulières et peuvent être destinées aux ouvrages suivants :
- opus tout-venant ;
- opus incertum ou rustique ;
- opus taillé ;
- opus appareillé.

Épaisseur des dalles en pierre calcaire et en marbre

Résistance à la compression (MPa)	Surface (S) en cm² et longueurs maximales (L) en cm des dalles				
	e = 0,7 cm (1)	e = 1 cm (1)	e = 1,5 cm	e = 2 cm	e = 3 cm
30 à 50				S ⩽ 1 600 L ⩽ 40	S ⩽ 2 500 L ⩽ 60
50 à 65				S ⩽ 1 600 L ⩽ 60	S ⩽ 3 600 L ⩽ 80
65 à 80			S ⩽ 900 L ⩽ 30	S ⩽ 1 800 L ⩽ 60	S ⩽ 4 000 L ⩽ 80
80 à 100			S ⩽ 1 600 L ⩽ 40	S ⩽ 2 800 L ⩽ 80	S ⩽ 5 000 L ⩽ 120
100 à 150		S ⩽ 900 L ⩽ 30	S ⩽ 1 800 L ⩽ 60	S ⩽ 3 600 L ⩽ 80	S et L non limitées
> 150	S ⩽ 450 L ⩽ 30	S ⩽ 1 600 L ⩽ 60	S ⩽ 3 200 L ⩽ 80	S ⩽ 4 800 L ⩽ 80	S et L non limitées

(1) L'emploi de ces épaisseurs est limité aux locaux classés au plus U_{2S} P_2.

Tab. V.332.1-3 - Source : DTU 52.1.

□ Dalles en ardoise. Les dalles en ardoise peuvent être façonnées de manière différente, selon leur appareillage.

□ Dalles en granit. Ces dalles doivent être saines et non susceptibles de se décomposer sous l'effet d'agents atmosphériques.

3 Exécution des travaux

■ **Travaux préparatoires.** Plusieurs types de travaux préparatoires peuvent s'avérer nécessaires :
- préparation du support pour recevoir une couche isolante ;
- ravoirage ;
- couche de désolidarisation ;
- revêtement d'étanchéité.

■ **Couches isolantes.** Il y a lieu de veiller à la compatibilité des formes avec les couches isolantes (v. Tab. V.332.1-4).

■ **Différents types de formes.** On distingue sept types de formes :
- lit de sable, de classe 0,08/5 mm de 2 cm d'épaisseur maximale, employé à l'état sec ;
- lit de 2 cm d'épaisseur en pierre concassée (calcaire, granit, basalte, porphyre, pouzzolane, silex, grès, etc.) dit « grain de riz », de granularité 2 à 5 mm ;
- lit de sable, de classe 0,08/5 mm de 3 à 4 cm d'épaisseur maximale, stabilisé par 100/150 kg de liant hydraulique par mètre cube de sable sec ;
- mortier ou béton maigre de 4 à 6 cm d'épaisseur, dosé à 175/200 kg de ciment par mètre cube ou à environ 300 kg de chaux hydraulique par mètre cube de sable sec ;
- mortier de ciment de 3 à 5 cm d'épaisseur, dosé à environ 300 kg/m³ éventuellement avec armature de treillis soudé en acier doux (maille maximale, 50 × 50 ; masse minimale au mètre carré, 220 g) ;
- mortier de ciment de 4 à 6 cm d'épaiseur, armé, dosé à environ 300 kg/m³ avec armature de treillis soudé (maille maximale, 100 × 100, masse minimale au mètre carré, 325 g) ;
- mortier de ciment de 4 à 6 cm d'épaisseur armé dosé à environ 300 kg/m³ avec armature (maille maximale, 50 × 50 ; masse minimale au mètre carré, 650 g).

■ **Choix des formes en fonction du support.** Le choix des formes en fonction du support doit être réalisé en application des dispositions du DTU 52.1 qui distingue les supports suivants :
- dalles en béton ;
- planchers par poutrelles et entrevous ;
- planchers chauffants ;
- planchers à solives bois ;
- planchers métalliques.

■ **Exécution de l'ouvrage.** Les modalités de pose diffèrent selon les types de supports.

Formes et mortiers de ciment compatibles avec des isolants utilisables en fonction des surfaces de pièces

Isolant		Type de pose	Surface entre joints de fractionnement	Surface des carreaux	
Classe	Compressibilité C			S < 100 cm²	S ⩾ 100 cm²
I	C ⩽ 0,5 mm ou e ⩽ 3 mm (1)	Pose en direct autorisée	S ⩽ 40 m²	Mortier dosé à 350 kg avec ou sans armature	Mortier de ciment ou de chaux dosé à 300/500 kg avec ou sans armature
II	0,5 mm < C ⩽ 3 mm	Pose en direct non admise (2)	S = 15 m²	E avec armature	E sans armature
			15 m² ⩽ S ⩽ 40 m²	E avec armature	E avec armature
III	3 mm < C ⩽ 12 mm		S < 15 m²	F	F
			15 m² ⩽ S ⩽ 40 m²	G	F

(1) Sous réserve que l'isolant permette le battage correct du carrelage.
(2) Lors de l'utilisation d'isolant de cette catégorie, les effets du tassement peuvent être visibles au niveau des plinthes.
Le tassement, dans cette catégorie, ne doit pas représenter plus de 50 % de l'épaisseur pour les isolants de plus de 15 mm.
L'épaisseur des isolants de cette catégorie est limitée à 60 mm.
Les isolants dont le tassement est supérieur à 12 mm sous 0,5 bar ne sont pas utilisables.

Tab. V.332.1-4 - Source : DTU 52.1.

□ Pose adhérente. La pose sur support adhérent sans désolidarisation n'est autorisée que sur des dalles en béton et des planchers à poutrelles et entrevous rejointoyés transversalement. L'épaisseur du mortier de pose est de 2 à 4 cm.

□ Pose directe sur isolant. La pose directe sur isolant n'est possible que sur un isolant non compressible (compressibilité inférieure à 0,5 mm sous 0,4 bar) ou sur un isolant d'épaisseur inférieure à 3 mm.
L'épaisseur du mortier de pose est de 3 à 6 cm ; il peut être armé d'un treillis métallique.
On distingue deux modes de pose directe :
- à la bande, au cordeau et au pilon ;
- à la règle et à la batte ou au pilon.

■ **Autres prescriptions.** Il y a lieu de se référer au DTU 52.1 pour tenir compte des prescriptions de pose propres aux diverses natures de revêtements suivantes :
- carreaux de grès cérame ;
- carreaux de grès étiré, émaillés ou non ;
- produits de terre cuite ;
- carreaux et dalles de ciment – carreaux et dalles de mosaïque de marbre ;
- marbres, pierres calcaires, granit et porphyre ;
- ardoises et schistes ;
- dallage en granito coulé sur place.

■ **Étanchéité sous carrelage.** Dans l'attente d'un DTU spécifique à l'étanchéité à l'intérieur des bâtiments, les travaux d'étanchéité sous carrelage en locaux intérieurs relèvent des prescriptions de l'annexe 2 du DTU 52.1.

V.332.2 Travaux sur supports anciens

1 Indications méthodologiques

DOCUMENTATION

- *Guide pour la rénovation des revêtements de sols : cas d'un nouveau revêtement céramique (et assimilé) scellé*, cahier du CSTB n° 2055, janvier 1986.

■ **Guide du CSTB.** Le guide du CSTB pour la rénovation des revêtements de sols (voir documentation ci-dessus) permet :
- d'une part, d'orienter la réalisation des travaux de rénovation des revêtements de sols anciens (carrelages, parquets, sols plastiques, sols textiles) lorsque le nouveau revêtement est un carrelage céramique et assimilé scellé ;
- d'autre part, de décrire succinctement le contenu des travaux à réaliser, c'est-à-dire reconnaissance de l'ouvrage, travaux préliminaires et réalisation du nouveau revêtement céramique.

Les revêtements traités par le guide du CSTB sont :
- les anciens carrelages ;
- les anciens sols plastiques ;
- les anciens sols textiles ;
- les anciens parquets massifs ;
- les anciens parquets mosaïques ;
- les anciens sols composites ;
- les bétons anciens non revêtus.

NOTA *Ce guide ne vise pas la réalisation de sol à affectation collective à trafic intense (grandes surfaces, par exemple).*

2 Travaux sur ancien carrelage

■ **Ouvrages concernés.** Les ouvrages concernés sont :
- les carrelages scellés ou collés sur plancher en béton continu ;
- les carrelages scellés posés avec lit de sable sur plancher en béton à parements discontinus ;
- les carrelages scellés sur solvate bois ou métal avec remplissage.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** La reconnaissance consiste à apprécier :
- la capacité portante de la structure ;
- la planéité ;
- les défauts de terme mécanique (adhérence).

Après cette reconnaissance on choisit de conserver ou d'enlever en totalité ou partiellement le revêtement.

■ **Réalisation du nouveau revêtement céramique.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que le :
- carrelage est conservé en totalité ;
- carrelage est totalement déposé ;
- carrelage est partiellement déposé.

□ Carrelage conservé en totalité. Le nouveau revêtement céramique ne peut être que collé.

□ Carrelage totalement déposé. Le nouveau revêtement céramique peut être réalisé de manière traditionnelle scellée ou collée.

□ Carrelage partiellement déposé. Le nouveau revêtement céramique doit être collé.

3 Travaux sur ancien sol plastique

■ **Ouvrages concernés.** Les revêtements de sols plastiques ou assimilés anciens considérés sont :
- les dalles semi-flexibles (asphalte-tile ou vinyle amiante) ;
- les revêtements vinyliques flexibles ;
- les tapis vinyliques ;
- les linoléum ;
- les caoutchoucs.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** En règle générale on procède à la dépose de l'ancien revêtement plastique.

■ **Travaux préliminaires.** Le support doit être mis à vif après dépose ce qui impose de nettoyer le support, voire d'éliminer les anciens enduits de lissage.

■ **Réalisation du nouveau revêtement céramique.** La réalisation du nouveau revêtement peut s'effectuer de deux manières selon les objectifs visés.

□ Réalisation sans caractéristiques acoustiques particulières. Dans cette hypothèse, la pose du nouveau revêtement se fait simplement par collage.

■ **Réalisation pour une efficacité notable aux bruits d'impact.** Dans ce cas, la pose du nouveau revêtement sur une sous couche se fait uniquement par collage.

4 Travaux sur ancien sol textile

Dans tous les cas, on procède toujours à la dépose de l'ancien revêtement de sol textile. Les consignes de mise en œuvre du nouveau revêtement se font de la même manière que pour le sol plastique.

5 Travaux sur ancien parquet massif

■ **Ouvrages concernés.** Ce sont les planchers à ossature bois, métalliques et planchers en béton récent.

■ **Reconnaissance du parquet existant.** La reconnaissance consiste à apprécier la capacité portante des éléments de la structure.

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant le cas du parquet sur lambourde et aire en maçonnerie ou du parquet sans aire en maçonnerie sur solivage avec augets.

6 Travaux sur ancien parquet mosaïque collé

■ **Reconnaissance de l'ouvrage existant.** La reconnaissance consiste à apprécier la capacité portante des éléments de la structure, de la jointivité des lamelles, de la planéité et de l'adhérence des lamelles au support. Le revêtement peut être alors soit conservé, soit déposé.
Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant le cas où le parquet est déposé ou conservé.

■ **Réalisation du nouveau revêtement céramique.** Les travaux de pose peuvent se faire :
- par collage conformément au cahier des prescriptions techniques des colles pour revêtements céramiques ;
- par scellement conformément au DTU n° 52.1.

7 Travaux sur ancien sol composite

Il convient de réaliser sur toute la surface une couche support qui soit homogène (nature - flexibilité).

8 Travaux sur béton ancien non revêtu

Le béton ancien doit être nettoyé, lessivé, brossé, poncé, dépoussiéré.
La pose du nouveau revêtement pourra être collé ou scellé.

V.334 REVÊTEMENTS DE SOL COLLÉS

V.334.1 Travaux sur supports neufs ou anciens

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– DTU 53.2 : revêtements de sol plastiques collés, octobre 1990, repris sans modification dans les normes homologuées NF P 62-203-1, « Cahier des clauses techniques », dont les annexes 1 à 4 sont contractuelles (normatives) et dont l'annexe 5 est donnée à titre informatif, et NF P 62-203-2, « Cahier des clauses spéciales », mai 1993.
– NF P 62-001 : revêtements de sol – propriétés antistatiques – spécifications et méthodes d'essais.
– NF T 76-011 : adhésifs – classification des principaux adhésifs.
– NF T 76-125 : adhésifs – détermination conventionnelle du pouvoir piégeant.
– NF T 76-129 : adhésifs pour revêtements de sol – caractéristiques et désignation de l'outillage d'application – spatules crantées.
– NF T 76-131 : adhésifs pour revêtements flexibles de sols plastiques – liste de méthodes d'essais de caractérisation.

DOCUMENTATION

– *Revêtements de sol : notice sur le classement UPEC des locaux,* cahier du CSTB n° 2183, septembre 1987.
– *Guide pour la rénovation des revêtements de sol : cas d'un nouveau revêtement plastique collé,* cahier du CSTB n° 2055-2, janvier 1986.
– *Revêtements de sol en carreaux céramiques collés au moyen de mortier collés,* cahier du CSTB n° 2478. Ce document annule et remplace le *cahier des prescriptions techniques d'exécution des revêtements de sols céramiques (et analogues) intérieurs collés au moyen de mortier colles,* bulletin des avis techniques, décembre 1984, cahier du CSTB n° 255.2 et son avenant référencé 274.2, novembre 1986.
– *Exécution des enduits de lissage et de ragréage autolissant destinés à la préparation des sols intérieurs pour la pose des revêtements de sols,* cahier du CSTB n° 2843, livraison 363, octobre 1995. Ce document remplace et annule le *cahier des prescriptions techniques d'exécution des enduits de lissage des sols intérieurs,* cahier du CSTB n° 1835, mars 1983.
– Fascicules 8 et 10 du cahier des charges de l'office des asphaltes, 234, rue du Faubourg-Saint Honoré, 75008 Paris. Pour les essais de réception des fournitures ce cahier des charges renvoie au cahier du CSTB n° 913 *bis* de novembre 1969.
– *Guide technique UEATC pour l'agrément des collés pour revêtements céramiques,* Cahier CSTB n° 40, juillet-août 1990.

2 DTU 53.2

Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de revêtements de sol plastiques collés.

■ **Domaine d'application.** Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique, en construction neuve et en rénovation, aux travaux exécutés dans les locaux d'habitation, administratifs, commerciaux, hospitaliers, etc.

3 Revêtements en partie courante des sols plastiques

En partie courante (hors escalier et murs) peuvent être mis en place :
– des revêtements vinyliques ;
– des revêtements caoutchouc ;
– des linoléums.

4 Revêtements vinyliques

Ils comprennent :
– les revêtements vinyliques flexibles sans support ;
– les revêtements vinyliques sur support en feutre (jute ou polyester) ;
– les revêtements vinyliques sur semelle de PVC alvéolaire ;
– les dalles vinyliques sur semelle PVC liège ;
– les dalles semi-flexibles ;
– les dalles de liège vinyle.

5 Revêtements caoutchouc

Ces revêtements ont une épaisseur de 3 à 5 mm, ils comprennent :
– une couche d'usure en caoutchouc très dure ;
– une semelle spongieuse de caoutchouc cellulaire ;
– une armature textile intermédiaire de liaisons entre les deux couches précédentes.
On distingue les revêtements en caoutchouc lisse et les revêtements à pastilles.

NOTA *Il y a lieu de vérifier que le revêtement caoutchouc est titulaire d'un classement UPEC car très peu de ces revêtements ont actuellement un tel classement.*

6 Revêtements linoléums

Le linoléum a été inventé en 1869. Ce matériau est fabriqué à partir de produits naturels tel que : huile de lin, toile de jute, farine de liège, bois, résine, pigments naturels.
Le mélange de l'huile de lin et de résines naturelles produit, après oxydation, un liant caoutchouc. Le mélange des farines de liège et de bois au liant caoutchouc donne la rigidité au linoléum.
Ce produit considéré par certains comme « écologique » dégage par oxydation permanente de l'huile de lin, des acides gras volatils qui inhibent la croissance et la reproduction des bactéries.
Le linoléum possède des propriétés antistatiques. De plus, il résiste bien aux brûlures de cigarettes et possède une très grande résistance à l'usure.

NOTA *Le groupe spécialisé n°12 du CSTB, revêtements de sol et produits connexes, a émis des avis techniques correspondant à des classements UPEC pour un certain nombre de matériaux.*

7 Revêtements pour escaliers

Les revêtements collés utilisables pour les escaliers sont les revêtements vinyliques pour les marches intégrales d'escaliers et leurs accessoires (nez de marche).

8 Autres matériaux

Sont nécessaires à la mise en œuvre des sols collés :
– des produits de lissage, qui doivent faire l'objet d'un avis technique assorti d'un classement P (au sens du classement UPEC) ;

– des colles, qui doivent faire référence à la norme NF T 76-011 ;
– un traitement des joints ;
– des profilés de finition.

9 Supports

■ **Supports neufs.** Les supports des revêtements collés peuvent être :
– des chapes rapportées ou incorporées, réalisées conformément aux dispositions du DTU 26.2 ;
– des planchers et dallages en béton, réalisés conformément aux dispositions du DTU 21 ;
– des supports à base de bois ou de panneaux dérivés du bois, réalisés conformément aux dispositions du DTU 51.3 ;
– des chapes en asphalte, réalisées conformément aux dispositions du fascicule 8 du cahier des charges de l'Office des asphaltes.

10 Travaux préparatoires

■ **Dispositions préalables.** Préalablement à la pose d'un revêtement plastique doivent notamment être vérifiés les points suivants :
– achèvement du clos et du couvert ;
– absence de fissure sur les supports, traitement des joints de retrait ;
– achèvement des travaux d'apprêt ou de peinture sur les murs et plafonds ;
– vérification des étanchéités des installations sanitaires et de chauffage.
Par ailleurs, les températures du support et de l'atmosphère doivent être supérieures à 10 °C.

■ **Travaux préparatoires et type de support.** La nature des travaux préparatoires à réaliser dépend du type de support.

□ Supports neufs en maçonnerie. Sur ces supports, un enduit de lissage (classement P) est obligatoire.
Un primaire d'accrochage avant enduit doit être prévu en cas de microfissures ; ce dernier est obligatoire si le local est classé P3.

□ Panneaux dérivés du bois. Sur ces panneaux, aucun travail n'est nécessaire ; aucun enduit de lissage classique ne doit être réalisé.

□ Chapes en asphalte. Sur ce type de support, un enduit de lissage doit être prévu.

□ Supports anciens. Il y a lieu de reconnaître les supports existants et de réaliser les travaux préliminaires nécessaires avant d'appliquer le produit de préparation.

□ Escaliers en maçonnerie. Sur les escaliers en maçonnerie, le produit de lissage doit avoir fait l'objet d'un avis technique et être assorti d'un classement P3.

11 Mise en œuvre

Les différentes mises en œuvre doivent tenir compte des supports et de leur préparation. Celle du revêtement doit se référer aux prescriptions de l'avis technique le concernant, d'une part, aux documents particuliers du marché, d'autre part.

V.334.2 Travaux sur supports anciens

1 Indications méthodologiques

DOCUMENTATION

– *Guide rénovation des revêtements de sol - cas d'un nouveau revêtement plastique collé*, cahier du CSTB n° 2055-2, livraison 266, janvier-février 1986.

■ **Guide du CSTB.** Le guide du CSTB pour la rénovation des revêtements de sol (voir documentation ci-dessus) prévoit :
– d'une part, d'orienter la réalisation des travaux de rénovation des revêtements de sols anciens (carrelages, parquets, sols plastiques, sols textiles) lorsque le nouveau revêtement est un sol plastique collé ;
– d'autre part de décrire succinctement le contenu des travaux à réaliser (reconnaissance de l'ouvrage, travaux préliminaires et réalisation des nouveaux revêtements plastiques collés).

□ Domaine d'explication. Ce guide traite des locaux qui ne changent pas de destination (même classement UPEC), des aménagements de bureaux avec sièges à roulette (classement P3) dans des pièces d'habitation classée P2, et de la transformation d'une pièce sèche en pièce humide.

2 Travaux sur carrelage en place

■ **Ouvrages concernés.** Les sols en place à considérer sont :
– les ouvrages scellés ou collés sur plancher en béton continu ;
– les carrelages collés posés avec lit de sable sur plancher en béton à parement discontinu ;
– les carrelages scellés sur solivage bois ou métal avec remplissage entre solives ;
– les carrelages scellés ou collés directement sans lit de sable sur plancher en béton à parement discontinu.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** La reconnaissance consiste à apprécier :
– la planéité d'ensemble ;
– les défauts de tenue mécanique (adhérence) ;
– les défauts d'aspect (fissures).

NOTA *La capacité portante de la structure bien que l'apport de charge soit faible est dans certains cas à vérifier.*

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que :
– le carrelage est conservé en totalité ;
– le carrelage est totalement déposé ;
– le carrelage est partiellement déposé.

3 Travaux sur sol plastique ou similaire

■ **Ouvrages concernés.** Le guide du CSTB ne traite que des sols plastiques et sols souples similaires (linoléum, caoutchouc) collés sur plancher béton à parement continu ou discontinu.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** En règle générale, on procède à la dépose de l'ancien revêtement.

■ **Travaux préliminaires.** Les prescriptions sont différentes et précises dans le guide en fonction que :
- le sol plastique est déposé ;
- le sol plastique est conservé ;
- le sol plastique est partiellement déposé.

4 Travaux sur sol textile

On procède toujours à la dépose de l'ancien revêtement de sol textile.
La mise en œuvre du nouveau revêtement se fait de la même manière que pour le sol plastique.

5 Travaux sur parquet massif sur lambourdes

■ **Ouvrages concernés.** Les sols en place visés sont les parquets massifs posés sur plancher à ossature bac, métallique ou plancher récent en béton.

■ **Reconnaissance de l'ouvrage existant.** La reconnaissance consiste à apprécier la rigidité propre du revêtement, la flexibilité des lames, de la planéité de revêtement, de l'uniformité des surfaces, de l'hygrométrie des bois, des systèmes d'aération, etc.

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que le parquet est conservé, déposé complètement.

6 Travaux sur parquet mosaïque

■ **Reconnaissance de l'ouvrage.** Les parquets vernis sous couche liège peuvent être conservés sous réserve de la planéité d'ensemble, des défauts de tenue mécanique, etc.

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que le parquet est conservé ou que le parquet est déposé.

7 Travaux sur sol composite

Sur un sol en place composite, il convient de réaliser sur toute la surface du support une couche homogène.

NOTA *Le maintien de l'aération et conservation d'ouvrages en bois est nécessaire. Les modalités de mise en œuvre se trouvent en annexe 1 du « guide pour la rénovation des revêtements de sol », cahier CSTB n° 2055.2.*

8 Rénovation des revêtements céramiques collés

Les exigences pour ce type de travaux sont identiques à celles des revêtements de sols scellés (voir dossier V.332).

V.336 REVÊTEMENTS DE SOL TEXTILES

V.336.1 Travaux sur supports neufs

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- DTU 53.1 : revêtements de sol textiles, décembre 1986, repris sans modifications dans les normes homologuées NF P 62-202-1, « Cahier des clauses techniques », dont les annexes 1 à 4 sont contractuelles (normatives) et dont l'annexe 5 est donnée à titre informatif, et NF P 62-202-2, « Cahier des clauses spéciales », de mai 1993.
- NF G 35-001 : moquettes unies en laine semi-peignée ou en mélange de laine semi-peignée 80 %, polyamide 20 %, septembre 1985.
- NF G 35-002 : moquettes unies en laine cardée ou en mélange de laine cardée 80 %, polyamide 20 %, septembre 1985.
- NF G 35-033 : revêtements de sol textiles – classification des envers, septembre 1985.
- NF T 36-011 : adhésifs – classification des principaux adhésifs, août 1980.

DOCUMENTATION

- *Revêtements de sol minces : notice sur le classement UPEC des locaux,* cahier du CSTB n° 1504, mai 1978.
- *Guide de rénovation des sols anciens : cas d'un nouveau revêtement de sol textile,* cahier du CSTB n° 2055-1, janvier 1986.
- *Guide d'entretien des moquettes,* CSTB.
- *Guide de la maintenance des sols textiles dans les locaux à usage collectif,* CSTB.
- Fascicule 8 du cahier des charges de l'Office des asphaltes (234, rue du Faubourg-Saint-Honoré, 75008 Paris). Pour les essais de réception des fournitures, ce cahier des charges renvoie au cahier du CSTB n° 913 *bis* de novembre 1969.

■ **DTU 53.1.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de revêtements de sol textiles.

□ Domaine d'application. Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique aux travaux exécutés dans les locaux d'habitation, administratifs, hospitaliers, etc., dans les pièces dites « sèches » caractérisées par l'indice E1 au plus (au sens du classement UPEC).

2 Matériaux

Il existe trois grandes familles de sols textiles :
- les moquettes tissées ;
- les moquettes touffetées ;
- les tapis aiguilletés (plats ou velours).

3 Supports

Les supports doivent être réalisés conformément aux DTU et règles en vigueur.

■ **Supports neufs.** Les revêtements de sol textiles peuvent être mis en place :
- sur des chapes rapportées ou incorporées, réalisées suivant les dispositions du DTU 26.2 ;
- sur des planchers et dallages en béton, réalisés suivant les dispositions du DTU 21 ;
- sur des supports à base de bois ou de panneaux dérivés du bois, réalisés suivant les dispositions du DTU 51.3 ;
- sur des chapes en asphalte réalisées suivant les dispositions du fascicule 8 du cahier des charges de l'Office des asphaltes.

4 Travaux préparatoires

■ **Dispositions préalables.** La pose d'un revêtement textile ne peut s'effectuer qu'après :
- l'achèvement du clos et du couvert ;
- la réalisation des travaux d'apprêt ou de peinture sur les murs et plafonds ;
- la vérification des étanchéités des installations sanitaires et de chauffage ;
- l'enlèvement de tous les dépôts et déchets du support.

Par ailleurs, un revêtement textile ne peut être posé que si les températures du support et de l'atmosphère sont supérieures à 10 °C.

NOTA *En cas de pose de moquette, les portes doivent être conçues avec un jour suffisant pour permettre une ouverture normale.*

■ **Travaux préparatoires et type de support.** La nature des travaux préparatoires à réaliser dépend du type de support.

□ Supports neufs en maçonnerie. Pour les revêtements à la pose tendue sur thibaude, seul un dépoussiérage est nécessaire sur le support préalablement nettoyé.
Pour les revêtements collés, l'application d'un enduit de lissage est obligatoire.

□ Supports anciens. Il y a lieu de reconnaître les supports existants et de réaliser les travaux préparatoires en se référant au *Guide pour la rénovation des sols : cas d'un nouveau revêtement de sol textile,* édité par le CSTB.

5 Mise en œuvre

■ **Deux types de pose.** Les revêtements de sol textiles peuvent être posés soit par collage en plein, soit avec interposition d'une thibaude (pose « tendue »).

□ Pose par collage en plein. Les colles à utiliser diffèrent en fonction de l'envers des textiles (v. Tab. V.336.1-1).

□ Pose par tension. Ce type de pose s'effectue par ancrage réalisé soit sur des baguettes à griffes, soit par clouage.

NOTA *Les différents travaux de percement ne doivent pas endommager les diverses canalisations (eau, gaz, électricité).*

Types de colles utilisables en fonction des envers des textiles

Types de dossiers		Composition des envers	Types de colles		
			Résines naturelles, colophane et dérivés (COL)	Acryliques et copolymères (DAC)	Divers synthétiques (DLS)
Non enduits	Tissés	Fibres naturelles	Locaux classés au plus U_{2S}	Ne convient pas	Ne convient pas
		Fibres synthétiques pures ou en mélange	Ne convient pas	Tous locaux	Tous locaux
	Non tissés	Mélange de fibres naturelles et synthétiques	Locaux classés au plus U_{2S}	Tous locaux	Tous locaux
		100 % synthétique	Locaux classés au plus U_{2S}	Tous locaux	Tous locaux
Enduits		Fibres enrobées ou imprégnées de résines synthétiques	Ne convient pas	Tous locaux	Tous locaux
		PVC Polyuréthanne Polypropylène	Ne convient pas	Tous locaux	Ne convient pas
		A base de caoutchouc naturel (latex)	Locaux classés au plus U_{2S}	Tous locaux	Tous locaux
		A base de caoutchouc synthétique (SBR)	Locaux classés au plus U_{2S}	Tous locaux	Ne convient pas

Tab. V.336.1-1 – Source : DTU 53.1.

V.336.2 Travaux sur support ancien

1 Indications méthodologiques

DOCUMENTATION

– *Rénovation des revêtements de sols textiles cas d'un nouveau revêtement textile collé*, cahier du CSTB n° 2055-1, livraison 266, janvier-février 1986.

■ **Guide du CSTB.** Ce guide permet d'une part d'orienter la réalisation des travaux de rénovation de sols anciens (carrelages, parquets, sols plastiques, sols textiles) lorsque le nouveau revêtement est un sol textile et d'autre part de décrire succinctement le contenu des travaux à réaliser (reconnaissance de l'ouvrage, travaux préliminaires et réalisation des nouveaux revêtements textiles collés).

□ Domaine d'application. Le guide du CSTB ne traite que de la pose de revêtement textile dans les pièces sèches.

2 Caractérisation des moquettes selon leur facilité à absorber les inégalités du support

■ **4 classes de revêtement textile.** Les revêtements de sol textiles ont une plus ou moins grande faculté d'absorption des inégalités du support, ce qui a une incidence certaine sur la consistance des travaux préliminaires à réaliser.
Les revêtements textiles se situent en 4 classes (A,B,C,D). Ce classement prend en considération :
– soit l'épaisseur totale et/ou de l'épaisseur et de la souplesse de la sous-couche ;
– soit le mode de pose (collée ou tendue sur thibaude).

□ Classe A. Relèvent de cette classe :
– les moquettes épaisses ou très épaisses (e_{totale} > 7 ou 10 mm), à poser tendues sur thibaude ;
– les dalles textiles plombantes épaisses ou très épaisses, à poser libres ;
– les moquettes très épaisses (e_{totale} > 10 mm environ) avec sous-couche mousse assez épaisse ($e_{apparente}$ > 3 mm), à poser collées.

□ Classe B. Entrent dans cette classe :
– les moquettes peu épaisses (7 mm > e > 5 mm environ) à poser tendues sur thibaude ;
– les revêtements de sol textiles épais (10 mm > e > 7 mm environ) avec sous-couche mousse assez épaisse ($e_{apparente}$ > 3 mm) à poser collées ;
– les moquettes très épaisses (e > 10 mm environ) sans sous-couche mousse, à poser collées.

□ Classe C. Sont classées en catégorie C :
– les moquettes minces (5 mm > e > 3 mm environ), à poser tendues sur thibaude ;
– les revêtements de sol textiles peu épais (7 mm > e > 5 mm environ) avec sous-couche mousse (tels que tapis plats aiguilletés, à poser collés ;
– les revêtements de sol textiles épais (10 mm > e > 7 mm environ) sans sous-couche, à poser collés.

□ Classe D. Les revêtements de sol textiles minces ou peu épais (7 mm > e > 3 mm environ) sans sous-couche mousse, à poser collés appartiennent à la classe D.
Ces matériaux sont susceptibles de révéler toutes les inégalités du support sous l'effet du trafic.

3 Travaux sur carrelage

■ **Ouvrages concernés.** La pose du sol textile peut être réalisée sur :
– des ouvrages scellés ou collés sur plancher en béton continu ;
– des carrelages collés posés avec lit de sable sur plancher en béton à parement discontinu ;
– des carrelages scellés sur panneau bois ou métal avec remplissage entre solives ;
– des carrelages scellés ou collés directement sans lit de sable sur plancher en béton à parement discontinu.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** La reconnaissance consiste à apprécier :
- la planéité d'ensemble ;
- les défauts de lecture mécanique (adhérence) ;
- les défauts d'aspect (fissures).

NOTA *La capacité portante de la structure bien que l'apport de charge soit faible est dans certains cas à vérifier.*

■ **Travaux préliminaires.** Le guide du CSTB prévoit des prescriptions différentes suivant que :
- le carrelage est conservé en totalité ;
- le carrelage est totalement déposé ;
- le carrelage est partiellement déposé.

■ **Réalisation du nouveau revêtement textile** La pose peut se faire :
- sur du carrelage ou sur un support béton ;
- sur chape ciment ou dalle béton ;
- sur support à base de bois.

4 Travaux sur sol en plastique ou similaire

■ **Ouvrages concernés.** Le guide du CSTB ne traite que des sols plastiques et sols souples similaires (linoléum, caoutchouc) collés sur plancher béton à parement continu ou discontinu.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** En règle générale, on procède à la dépose de l'ancien revêtement.

■ **Travaux préliminaires.** Les prescriptions sont différentes et précises dans le guide en fonction que :
- le sol plastique est déposé ;
- le sol plastique est conservé ;
- le sol plastique est partiellement déposé.

5 Travaux sur revêtement textile existant

■ **Ouvrages concernés.** Le guide du CSTB ne traite que les sols textiles posés sur supports porteurs en maçonnerie à parement continu ou discontinu.
Les revêtements de sol textiles susceptibles d'être rencontrés sont les suivants :
- moquette ;
- tapis plats ;
- plastique ;
- caoutchouc.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** Les revêtements textiles non collés en plein et ceux comportant un envers en mousse ainsi que les moquettes doivent être totalement déposés.
La conservation d'un revêtement peut être envisagée dans le cas de tapis plat à surface uniforme.
La dépose partielle n'est pas envisagée.

■ **Travaux préliminaires.** Les prescriptions sont différentes et précisées dans le guide en fonction de la décision prise en matière de dépose du revêtement existant :
- le sol plastique est déposé ;
- le sol plastique est conservé ;
- le sol plastique est partiellement déposé.

■ **Réalisation d'un nouveau revêtement textile.** La pose doit se faire sur un enduit de lissage.
La pose collée sur un ancien sol textile n'est pas envisagée.

6 Travaux sur parquet massif

■ **Ouvrages concernés.** Ce sont les planchers à ossature bois ou métallique et les planchers récents en béton.

■ **Travaux préliminaires.** Dans le cas où l'ancien parquet est conservé, le revêtement textile peut être posé directement collé ou libre.
Dans le cas où l'ancien parquet doit être recouvert celui-ci est réalisé soit par l'exécution d'un plancher de doublage conformément aux dispositions du DTU 51.3 soit par l'exécution d'une dalle de béton sur coffrage perdu place sur solivage conformément aux dispositions du DTU 31.2 Maison à ossature bois.

■ **Réalisation d'un nouveau revêtement textile.** La pose peut se faire directement sur enduit de lissage ou sur support en bois ou panneaux dérivés du bois.

7 Travaux sur parquet mosaïque

■ **Ouvrages concernés.** Ce sont des parquets mosaïques conformes à la norme NF B 54 008.

■ **Reconnaissance du revêtement existant.** Celle-ci concerne la planéité d'ensemble, l'adhérence des éléments, les défauts d'aspect. Cela conduit à la conservation du parquet ou bien à la dépose totale ou partielle de celui-ci.

■ **Travaux préliminaires.** Le vernis ou la cire doit être éliminé pour une pose collée. Le parquet ainsi nettoyé peut recevoir soit directement un revêtement textile soit après réalisation d'un enduit de lissage adapté.

8 Travaux sur sol composite

Pour une pose de revêtement textile sur sol composite, il convient de réaliser sur toute la surface une couche support homogène.

NOTA *Le maintien de l'aération pour la consultation d'ouvrages en bois ou panneaux dérivés du bois est nécessaire lorsque l'on réalise un revêtement de sol textile. Les modalités se trouvent en annexe n° 1 au guide CSTB n° 2055.1 V.*

V.336.3 Revêtements de sol textiles en dalles plombantes amovibles

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- DTU 53.1 : revêtements de sol textiles.

DOCUMENTATION

- *Revêtements de sols textiles en dalles plombantes amovibles utilisées dans le bâtiment - Cahier des prescriptions techniques de mise en œuvre*, cahier du CSTB n° 2193, livraison 283, octobre 1987.

– *Exécution des enduits de lissage et de ragréage autolissant destinés à la préparation des sols intérieurs pour la pose des revêtements de sols*, cahier du CSTB n° 2843, livraison 363, octobre 1995.

Le Cahier des prescriptions techniques définit les conditions de mise en œuvre et d'utilisation de revêtements de sol textiles en dalles lourdes dites « dalles plombantes amovibles » (DPA) ne nécessitant pas un collage définitif sur le support.

2 Définitions

■ **Revêtement de sol textile.** Par revêtements de sol textile, on entend un revêtement de sol dont la couche d'usage est constituée de matière textile (fibres, fils ou tissus) naturelle, artificielle ou synthétique.

■ **Revêtement de sol textile en dalles.** Les différents revêtements de sol textile en dalles doivent remplir les conditions suivantes :
– masse surfacique > 3,5 kg/m², épaisseur > 5 mm. Surface unitaire minimale 1/4 de m² ;
– bénéficier d'un avis technique favorable avec classement UPEC.

■ **Produits de lissage.** Les produits de lissage doivent faire l'objet d'un avis technique assorti d'un classement P au moins égal au classement UPEC du local à revêtir.

■ **Subjectiles.** Le vocable subjectile est synonyme de support ou de fond. On distingue les subjectiles neufs et les subjectiles anciens.

□ Subjectiles neufs. La mise en place des dalles plombantes amovibles peut être effectuée sur les supports suivants :
– chapes et dalles réalisées conformément au DTU 26.2 ;
– dallages sur terre-plein réalisé conformément aux règles professionnelles publiées dans les annales de l'Institut technique du BTP (n° 424 de mars 1984) ;
– support bois respectant les prescriptions des DTU 51.1, 51.2 et 51.3 ;
– chapes asphalte réalisées conformément aux dispositions du fascicule 8 du « cahier des charges de l'office des asphaltes ».

□ Subjectiles anciens. Pour les subjectiles anciens, on se rapprochera des prescriptions du guide pour la rénovation des revêtements de sol- cas d'un nouveau revêtement textile, cahier 2055.1 du CSTB.

3 Spécifications relatives aux charges électrostatiques

La propension de certains revêtements de sols textiles à l'accumulation des charges électrostatiques, lorsqu' ils sont soumis au trafic, peut engendrer des désordres (par exemple, dans des locaux à usage informatique). A cet égard, la qualification ASb est spécifiée pour des locaux équipés de matériels de bureautique. La qualification ASi est à prendre en compte pour les locaux destinés à recevoir des matériels d'informatique.

4 Travaux préparatoires

■ **Dispositions préalables.** Aucune application ne peut être faite sur les supports avant que :
– les travaux de gros œuvre ne soient terminés ;
– les supports ne soient suffisamment secs ;
– le sol ne soit exempt de tout déchet et dépôt.
Pour une bonne réalisation des travaux, la température ambiante doit être au moins de 12 °C et l'humidité des locaux doit être inférieure à 65 %.
S'il s'agit de sols chauffants, une mise en route est nécessaire antérieurement aux travaux et doit être interrompue 48 heures avant la réalisation.

■ **Travaux préparatoires sur subjectiles neufs.** Sur un support neuf, autre qu'à base de bois, les exigences varient selon le support et l'épaisseur de la dalle plombante amovible (v. Tab. V.336.3-1).

Travaux préparatoires pour pose de DPA sur subjectile neuf (sauf bois)

Type de support	Epaisseur totale des DPA	
	> 7 mm	7 mm > e > 5
Chape rapportée	*	+
Chape incorporée	*	+
Béton surfacé soigné, etc.	+	+
Ouvrage d'interposition	*	+
Chape asphalte	+	+
Supports métalliques	pas d'enduit de lissage	
Supports divers	se reporter aux avis techniques	

+ = *enduit de lissage toujours nécessaire*
* = *enduit de lissage éventuellement non nécessaire selon l'état des surfaces réel de la chape*

Tab. V.336.3-1 - source : auteur.

□ Travaux préparatoires sur support neuf à base de bois. Sur un support neuf à base de bois ; un produit de préparation doit être appliqué selon la nature du matériau mis en œuvre, pour cela il y a lieu de se reporter aux avis techniques

NOTA *Pour les locaux soumis à un trafic de sièges ou meubles à roulettes (bureaux, couloirs de bâtiments administratifs, etc.), l'Avis Technique du matériau utilisé précisera, pour les cas autres que ceux indiqués ci-dessus, si un produit de préparation est nécessaire.*

5 Variations dimensionnelles

Il y a lieu d'éviter le cumul des petites variations dimensionnelles (dans le cadre des tolérances admises pour ces produits) dans les grands locaux (au moins une dimension > 12 m, la mesure étant prise par rapport aux parois existantes formant butée pour les dalles).
Cet objectif peut être atteint :
– soit par application sur tout le local d'un produit de maintien préservant l'amovibilité des dalles ;
– soit en fractionnant le local par un quadrillage de rangées de dalles collées ;

NOTA *Le fractionnement par rangées de dalles collées peut entraîner des contraintes d'exploitation (par exemple, pour changer la disposition de câbles électriques plats situés entre le support et le revêtement) et réduit les possibilités de permutation des dalles.*

6 Pose et travaux de finition

Les dalles plombantes amovibles doivent être disposés en damier, sauf indication contraire dans l'avis technique du matériau. La pose de la première rangée servira de butée pour le serrage des dalles suivantes.

V.338 PEINTURES DE SOL

Travaux de peinturage

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– DTU 59.3 : peinture de sol, septembre 1990, repris sans modification dans les normes homologuées NF P 74-203-1, « Cahier des clauses techniques », dont l'annexe 1 est contractuelle (normative) et l'annexe 2 donnée à titre informatif, et NF P 74-203-2, « Cahier des clauses spéciales », dont l'annexe 1 est contractuelle (normative), mai 1993.
– NF P 18-840 : produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique – produits ou systèmes de produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques destinés aux réparations de surface du béton durci.
– NF T 01-011 : indicateur de pH – liste des solutions préférentielles.
– NF T 30-062 : peintures et vernis – détermination de la résistance à l'arrachement par traction.
– NF T 30-081 : peintures et vernis – appréciation du farinage.
– NF T 30-805 : peintures – guide relatif aux produits de peinturage utilisés dans les travaux de peinturage du bâtiment.
– NF T 36-005 : peintures et vernis – classification des peintures, des vernis et des produits connexes.
– Norme ISO 8501/1 : préparation des subjectiles en acier – évaluation visuelle de la propreté du subjectile – degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier.

DOCUMENTATION

– *Exécution des enduits de lissage et de ragréage autolisant destinés à la préparation des sols intérieurs pour la pose des revêtements de sol,* cahier du CSTB n° 2843, livraison 363, octobre 1995. Ce document annule et remplace le *cahier des prescriptions techniques d'évacuation des enduits de lissage des sols intérieurs,* cahier du CSTB n° 1835, mars 1983.

■ **DTU 59.3.** Ce DTU définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de peinture de sol.

□ Domaine d'application. Le cahier des clauses techniques du DTU s'applique aux travaux de peinture de sol à l'intérieur sur tous supports et à l'extérieur sur des supports en béton ou métalliques. Sont donc concernés notamment les locaux d'habitation, les locaux scolaires, les locaux hospitaliers, les parkings industriels, etc.

2 Matériaux

Les différents produits de peinture, définis par la norme NF T 36-005, permettent de remplir les fonctions suivantes :
– supprimer la formation de poussière provenant du béton ;
– diminuer la porosité du support ;
– conférer au support un aspect coloré et uniforme ;
– protéger le support contre certains produits chimiques ;
– réduire la microrugosité du support ;
– améliorer la résistance à l'abrasion et le pouvoir antidérapant par incorporation de granulats (quartz, silice, corindon) ;
– augmenter la résistance intrinsèque du support ;
– rattraper les niveaux de pente du support ;
– résister à la microfissuration ;
– améliorer l'étanchéité du support.

3 Subjectiles

Le vocable subjectile est synonyme de support ou de fond. On distingue les subjectiles neufs et les subjectiles anciens, qui peuvent être revêtus ou non.

■ **Subjectiles neufs.** L'application des produits de peinture ne peut-être effectuée que sur les supports suivants :
– planchers en béton surfacé, réalisés conformément au DTU 21 ;
– chapes et dalles, réalisées conformément au DTU 26.2 ;
– dallages sur terre-plein, réalisés conformément aux règles professionnelles publiées dans les annales de l'Institut technique du BTP ;
– supports en bois, ceux-ci devant respecter les prescriptions des DTU 51.1, 51.2 et 51.3 ;
– métaux ferrifères nus ou protégés par métallisation ou galvanisation à chaud.

□ Qualité des subjectiles. La surface des matériaux doit être exempte de taches, dépôts, déchets, moisissures, etc.
Les subjectiles neufs doivent présenter une qualité suffisante pour supporter un revêtement (v. Tab. V.338.1-1).

■ **Subjectiles anciens.** Si les subjectiles sont revêtus, les anciens revêtements sont, après diagnostic, soit conservés, soit éliminés. Les subjectiles anciens font l'objet d'un diagnostic ; ils doivent répondre aux critères de qualité exigés pour les subjectiles neufs (v. Tab. V.338.1-2).

4 Travaux préparatoires

■ **Dispositions préalables.** Aucune application ne peut être faite sur les supports avant que :
– les travaux de gros œuvre ne soient terminés ;
– les supports ne soient suffisamment secs ;
– le sol ne soit exempt de tout déchet et dépôt.
Par ailleurs, les travaux de peinturage ne peuvent s'effectuer que sur un subjectile dont la température est comprise entre 5 °C et 25 °C.
Pour une bonne réalisation des travaux de peinturage et de peinture des sols, la température ambiante doit être comprise entre 8 °C et 30 °C, et l'humidité des locaux doit être inférieure à 70 % HR.
S'il s'agit de sols chauffants, une mise en route est nécessaire antérieurement aux travaux et doit être interrompue quarante-huit heures avant la réalisation.

■ **Travaux préparatoires et type de support.** La nature des travaux préparatoires à réaliser dépend du type de support.

□ Subjectiles neufs. Les travaux préparatoires consistent :
– sur un support à base de liants hydrauliques, à l'égrenage, au brossage et au dépoussiérage du subjectile ;

– sur les supports en bois, au rabotage, au ponçage mécanique, au brossage et au dépoussiérage du subjectile ;
– sur un support métallique, au piquage, au disquage, à la projection d'abrasif et au brossage, afin d'éliminer la rouille et la calamine.

□ Subjectiles anciens non revêtus. Les travaux préparatoires varient en fonction du type de support et de son état.
Pour les subjectiles à base de liants hydrauliques, les travaux préparatoires peuvent consister en un nettoyage, un lavage, une projection d'abrasif, un meulage, un traitement chimique ou thermique, un lavage haute pression puis un nettoyage.
Pour les subjectiles en bois, il y a lieu de procéder à un ponçage et à un dépoussiérage.
Pour les subjectiles métalliques, il est souvent nécessaire d'effectuer un piquage, un disquage, une projection d'abrasif et un brossage.

□ Subjectiles anciens revêtus. Les travaux et la composition des travaux préparatoires dépendent de chaque ouvrage.

□ Travaux d'apprêt. L'application d'une couche de produit d'impression, pigmenté ou non, dilué ou non, est nécessaire pour les subjectiles à base de liants hydrauliques ainsi que pour les subjectiles en bois.
L'application d'une couche primaire anticorrosion, voire d'une couche d'accrochage, est nécessaire pour les subjectiles métalliques.

5 Travaux de finition

L'application est réalisée conformément à la fiche technique du produit, en une ou plusieurs couches.
Une surface de référence de 10 m² sera réalisée pour toute surface supérieure à 100 m².

Qualité des subjectiles

Caractéristiques	Prescriptions				Méthodologie	
	Béton (2)	Mortier	Bois	Métaux	de référence	d'investigation
Humidité (en % de la masse sèche)	h ⩽ 4	h ⩽ 4	h ⩽4		Séchage à 70 °C	Humidimètre capacitif Toile plastique Solution colorée
Porosité (durée d'absorption en secondes)	60 < a ⩽ 240	60 < a ⩽ 240				Essai à la goutte d'eau
Pulvérulence (cliché de référence à ne pas dépasser)	2	2			NF T 30-081	Ruban adhésif
Cohésion superficielle, en MPa (1)	R ⩾ 1	R ⩾ 0,5			NF T 30-062	Lavage sous pression
pH	de 8 à 12	de 8 à 12				Solutions colorées
Degré de soin « Projections d'abrasifs »				3 à 2	Échelle européenne de décapage par projection d'abrasifs	

(1) 1 MPa = 100 N/cm² = 10 daN/cm².
(2) Y compris les zones ragréées.

Tab. V.338.1-1 – Source : d'après le DTU 59.3.

Diagnostic des subjectiles anciens

Paramètres	Relevés à effectuer	Subjectiles				Méthode d'investigation
		Béton	Mortier	Bois	Métaux	
Zones dégradées	Nature Importance Répartition Profondeur	X X X X	X X X X	X X X		Observation visuelle
Taches	Nature Importance Répartition	X X X	X X X	X X X		Observation visuelle
Micro-organismes	Algues Mousses Lichens	X X X	X X X	X X X		Observation visuelle
Fissures et éclats	Nombre Largeur Profondeur	X X X	X X			Observation visuelle
Corrosion	% surface	X (1)			X	Observation visuelle

(1) Corrosion des armatures.

Tab. V.338.1-2 – Source : DTU 59.3.

V.340 PLANCHERS SURÉLEVÉS

V.340.1 Définitions et terminologie

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12825 (janvier 2002 – indice de classement : P 67-101) : Planchers surélevés.
– NF P 67-103-1 (DTU 57.1 – avril 1993 – indice de classement : P 67-103) : Planchers surélevés (à libre accès) – Éléments constitutifs – Exécution – Partie 1 : Cahier des clauses techniques.
– NF P 67-103-2 (DTU 57.1 – avril 1993 – indice de classement : P 67-103) : Planchers surélevés (à libre accès) – Éléments constitutifs – Exécution – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.

Ce dossier concerne les caractéristiques et conditions de mise en œuvre des systèmes de planchers surélevés à libre accès, conçus pour être installés en intérieur et permettant un accès total aux plénums ainsi créés.

1 Définition

NF EN 12825

[...] Un plancher surélevé à libre accès est un système de plancher manufacturé comprenant des dalles soutenues par une infrastructure de vérins et/ou de traverses ou d'autres composants (le cas échéant) offrant une structure portante pour l'équipement d'un bâtiment.

La norme NF P 67-103-1 ajoute que la face supérieure de ce plancher est :
– soit munie d'un revêtement de sol en usine ou sur le chantier ;
– soit traitée à l'état fini.

2 Terminologie

■ **Dalle.** Une dalle est un composant porteur horizontal du plancher surélevé. Il est supporté par l'infrastructure, soit les vérins ou les traverses.

■ **Vérin.** C'est le composant vertical ou la partie de l'élément transmettant les charges au sol support.

■ **Traverse.** Une traverse est un élément horizontal reliant les vérins entre eux et pouvant contribuer à supporter les dalles.

■ **Hauteur finie (HF).** La hauteur totale nominale se mesure entre la face supérieure du sol sous-jacent (support du système) et la face supérieure du plancher surélevé.

■ **Plénum et hauteur du plénum.** Le plénum est l'espace libre créé entre la face inférieure des dalles du plancher surélevé et le sol sous-jacent.
Sa hauteur se mesure entre le point le plus élevé de la face supérieure du sol support et le point le plus bas de la face inférieure du plancher surélevé.

■ **Charge de rupture.** La charge de rupture est la valeur maximale de l'effort atteinte lors de la rupture de l'élément pendant l'essai de charge de rupture.

■ **Coefficient de sécurité.** Coefficient par lequel la charge de rupture est divisée pour obtenir la charge admissible.

■ **Charge admissible.** La charge admissible ou encore charge d'utilisation (ou charge nominale) est égale au résultat de l'application du coefficient de sécurité à la charge de rupture.

V.340.2 Caractéristiques des matériaux et performances requises des composants

RÉGLEMENTATION

– NF EN 10152 (septembre 2003 – indice de classement : A 36-160) : Produits plats en acier, laminés à froid, revêtus de zinc par voie électrolytique pour formage à froid – Conditions techniques de livraison ;
– NF ISO 2723 (décembre 1993 – indice de classement : A 92-102) : Émaux vitrifiés – Émaux vitrifiés pour tôle d'acier – Fabrication des échantillons pour essai.
– Groupe spécialisé n° 12, *Cahier du CSTB* n° 2193, Revêtements de sol et produits connexes – Revêtements de sol textiles en dalles plombantes amovibles utilisées dans le bâtiment – Mise en œuvre – Cahier des prescriptions techniques, octobre 1987.

1 Matériaux

Les planchers surélevés sont constitués d'éléments manufacturés amovibles tel que dalles, vérins, traverses, etc.
Les matériaux sont soumis aux essais de la norme NF EN 12825, qui :
– définit les différentes exigences et performances requises pour les systèmes de planchers surélevés ;
– décrit les méthodes d'essai et de mesurage des principaux composants (vérins et dalles) d'un système de plancher surélevé.
Les parties métalliques en acier doivent avoir subi un traitement de protection, conformément aux normes NF EN 10152, NF ISO 2723. Les éléments en aluminium n'ont pas à recevoir de protection particulière.

2 Principales performances requises des composants d'un système

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif à l'approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 21 novembre 2002, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, modifié par l'arrêté du 13 août 2003 et l'arrêté du 18 septembre 2006, *JO* des 31 décembre 2002, 5 septembre 2003 et du 6 octobre 2006.
– NF EN 13501-1 (novembre 2002 – indice de classement : P 92-800-1) : Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu.

■ **Classes de charges de rupture.** La norme NF EN 12825 définit la charge de rupture (tab. V.340.2-1). Ce critère de classification est le plus important puisque toutes les autres caractéristiques de charges y sont corrélées. La charge d'utilisation définie du plancher surélevé ne doit pas entraîner la déformation ni la rupture de celui-ci.

Tab. V.340.2-1. Classes de charge de rupture des éléments (source : NF EN 12825).

Classe	Charge de rupture (kN)
1	⩾ 4
2	⩾ 6
3	⩾ 8
4	⩾ 9
5	⩾ 10
6	⩾ 12

■ **Résistance aux efforts statiques.** La flèche admissible mesurée ne doit pas dépasser les valeurs du tableau V.340.2–2. Cette flèche est mesurée après application de la charge admissible, soit la charge de rupture divisée par le coefficient de sécurité (valeur 2 ou 3).

Tab. V.340.2-2. Classes de flèches (source : NF EN 12825).

Classe	Flèche maximale (mm)
A	2,5
B	3,0
C	4,0

L'effort vertical supporté sans déformation ni endommagement par un vérin doit correspondre à 4 fois la charge admissible du système soumis à essai.
La flèche résiduelle, après application d'un effort égal à la charge admissible au point le plus faible de l'élément pendant 30 minutes, ne doit pas excéder 0,5 mm.

■ **Réaction au feu.** D'une manière générale, la norme NF EN 12825 et l'arrêté du 21 novembre 2002 définissent les dispositions à prendre concernant la réaction au feu des systèmes de planchers surélevés.

NF EN 12825

Art. 4.7. Réaction au feu
Lorsque cela est requis, le plancher surélevé doit être classé en réaction au feu selon la NF EN 13501-1. Lorsque la méthode d'essai permet de soumettre à essai une portion représentative du plancher surélevé, ceci doit être réalisé conformément aux dispositions de cette méthode (c'est-à-dire pour le positionnement des joints). Lorsque cela n'est pas possible, l'essai de réaction et la classification doivent être réalisés sur la base des performances de chaque composant et/ou matériau composant le plancher surélevé. Dans ce cas, les résultats concernant le plancher surélevé doivent être fondés sur la classification de réaction au feu de chaque composant et/ou matériau. [...]

Arrêté du 21 novembre 2002

Art. 2. Les produits de construction sont classés, en fonction de leurs caractéristiques de réaction au feu, conformément aux dispositions de l'annexe 1 du présent arrêté. Les classes ainsi déterminées sont utilisées, pour l'application des règlements de sécurité contre l'incendie, dans les conditions fixées par l'annexe 4 du présent arrêté [tab. V.340.2-3].

Art. 3. Les matériaux d'aménagement sont classés, du point de vue de leur réaction au feu, conformément aux dispositions de l'annexe 2 du présent arrêté.
[...]

Art. 8. Lorsqu'ils sont employés comme matériaux d'aménagement, les produits de construction, classés conformément à l'article 2 ci-dessus, sont utilisés dans les conditions fixées par l'annexe 4 du présent arrêté.

Plus spécifiquement, l'arrêté du 25 juin 1980 modifié définit les dispositions applicables aux établissements recevant du public (ERP).

Tab. V.340.2-3. Correspondance du classement M et des euroclasses pour les revêtements de sol (source : arrêté du 21 novembre 2002, annexe 4).

Euroclasses (1)		Exigence
A1fl	-	Incombustible
A2fl	s1	M0
A2fl	s2	M3
Bfl	s1	
Cfl	s2	
Dfl	s1	M4
	s2	

(1) Selon NF EN 13501-1.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. AM 17. Aménagements de planchers légers en superstructure
§ 1. Les aménagements de planchers légers en superstructure pouvant recevoir des personnes, tels que tribunes, tours, stands, podiums, estrades, gradins, praticables, et en général tous les planchers surélevés, aménagés à l'intérieur des bâtiments, doivent comporter une ossature en matériaux de catégorie M3 en bon état et bien jointifs, sauf pour les gradins mobiles ou ajourés.
Leurs dessous doivent être rendus inaccessibles au public par une cloison extérieure M3, et divisés par des cloisons M1 en cellules de 100 m² au maximum sauf pour les gradins mobiles ou ajourés.
Ils doivent résister à leur surcharge de service (voir norme NF P 06-001) et être munis de garde-corps.
Les planchers légers en superstructures peuvent être en bois.

■ **Isolation acoustique.** L'isolation acoustique ne peut être contrôlée que par des mesures effectuées sur le site.

■ **Interface revêtement/plancher surélevé.** Le plancher surélevé ne peut être installé que dans des locaux où :
– le nettoyage à l'eau n'est qu'occasionnel ;
– l'emploi de produits chimiques n'est que peu usité.
Ces exigences correspondent à un classement au plus E1 et C0 respectivement.
Les revêtements posés sur site concernent essentiellement les dalles plombantes amovibles (DPA). Leurs caractéristiques physiques et leur mode de mise en œuvre doivent répondre aux prescriptions des *Cahier du CSTB* n° 2193 d'octobre 1987.

■ **Résistance électrique.** Tout plancher surélevé doit présenter une résistance électrique transversale comprise entre 5.10^5 et 2.10^{12} ohms.

V.340.3 Conditions de mise en œuvre

1 Mise en œuvre

RÉGLEMENTATION

– NF P 18-201 (DTU 21 – mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des ouvrages en béton – Cahier des clauses techniques.
– NF P 67-103 (DTU 57.1 – avril 1993 – indice de classement : P 67-103) : Planchers surélevés (à libre accès) – Éléments constitutifs – Exécution – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.
– Décret n° 91-461 du 14 mai 1991, relatif à la prévention du risque sismique, modifié par le décret n° 2000-892 du 13 septembre 2000, le décret n° 2004-1413 du 23 décembre 2004, *JO* du 17 mai 1991, 15 septembre 2000 et du 28 décembre 2004.

■ **Règles générales.** Le plancher support destiné à recevoir le plancher surélevé doit résister à la fois :
- aux contraintes du système de plancher surélevé ;
- aux charges statiques et dynamiques du plancher surélevé ;
- aux efforts transmis par la base des vérins.

Les parements des surfaces des dalles et planchers doivent être conformes à la norme NF P 18-201 (DTU 21). Le béton brut n'est pas admis.
Les locaux où sont installés les planchers surélevés doivent être secs et dépoussiérés.

■ **Cloisonnement de compartimentage incendie.** Le compartimentage du plénum est obligatoire par zone de 300 m² et de longueur maximale de 30 m par des matériaux M0 ou des parois pare-flammes 1/4 h.
Les joints de dilatation doivent être dans le même plan vertical.

■ **Cloisonnement séparatif.** Lorsque ces cloisonnements sont nécessaires pour délimiter des compartiments du plénum, ils sont alors réalisés en matériaux de classe au plus M1 afin de délimiter des circulations d'air et/ou pour obtenir une isolation acoustique.

■ **Zones sismiques.** Des dispositions particulières définies dans le DTU 57.1 sont à prendre dans les zones :
- sismiques à risque normal des classes C et D ;
- à risque spécial II et III définies par le décret n° 91-461 modifié.

■ **Nuisances acoustiques.** Afin d'améliorer l'acoustique, une préférence est donnée à la mise en place de revêtements de surface tels que textiles ou caoutchouc.

REMARQUE *L'utilisation d'un plancher surélevé n'entraîne aucune nuisance acoustique dès lors que ses composants sont conformes aux dispositions de la norme NF EN 12825.*

■ **Axes ou points de départ.** Les axes doivent être situés de façon que les dalles de rives aient une dimension supérieure à 100 mm.

V.350 PLATELAGES EXTÉRIEURS EN BOIS

V.350.1 Réglementation

– NF EN 335-1 (janvier 2007 – indice de classement : B 50-100-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi – Partie 1 : généralités.
– NF EN 335-2 (janvier 2007 – indice de classement : B 50-100-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi – Partie 2 : application au bois massif.
– NF EN 350-1 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide des principes d'essai et de classification de la durabilité naturelle du bois.
– NF EN 350-2 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
– NF EN 460 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-104) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide d'exigence de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque.
– NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
– NF EN 1910 (avril 2000 – indice de classement : B 53-644) : Planchers et parquets en bois et lambris et bardages en bois – Détermination de la stabilité dimensionnelle.
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-203) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1.1 : cahier des clauses techniques – Partie 1.2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF EN 599-1 (septembre 2009 – indice de classement : X 40-100-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Efficacité des produits préventifs de préservation du bois établie par essais biologiques – Spécifications par classe d'emploi.

1 Définition

Est appelé « platelage extérieur en bois » tout ouvrage de revêtement de sol extérieur en bois massif ou bois recomposé destiné à générer des cheminements (accès urbains, pourtours de piscines, etc.) ou des zones de stationnement (terrasses, aires de vie, etc.).

2 Typologie

La différence essentielle entre les deux types de platelages est la durée de vie attendue, considérée comme nettement plus longue pour le type 2.

■ **Platelage de type 1.** C'est un platelage à usage de plancher intégré ou attenant à un ouvrage d'habitation individuelle de 1re ou 2e famille.

□ Première famille. Elle comprend les habitations individuelles soit isolées ou jumelées à un étage sur rez-de-chaussée au plus, soit à rez-de-chaussée groupées en bande.
Sont également classées en première famille les habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée groupées en bande, lorsque la structure concourant à la stabilité de chaque bâtiment d'habitation est indépendante de celle de l'habitation contiguë.

□ Deuxième famille. Elle regroupe les habitations :
• individuelles :
– isolées ou jumelées, de plus d'un étage sur rez-de-chaussée,
– groupées en bande et comprenant un niveau sur rez-de-chaussée, lorsque la structure concourant à la stabilité de chaque bâtiment d'habitation est dépendante de la structure de l'habitation contiguë,
– groupées en bande et comportant plus d'un niveau sur rez-de-chaussée ;
• collectives, comportant au plus trois étages sur rez-de-chaussée.

■ **Platelage de type 2.** Il est mis en œuvre dans toutes les situations autres que celles du type 1 : établissements recevant du public, établissements commerciaux, par exemple.

V.350.2 Définition – Typologie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

V.350.3 Conception générale

RÉGLEMENTATION

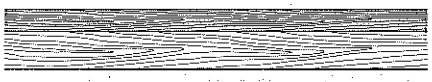
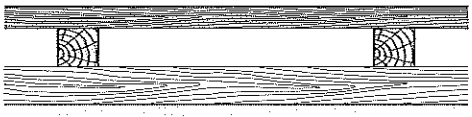
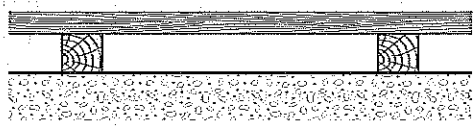
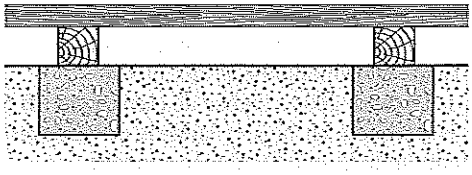
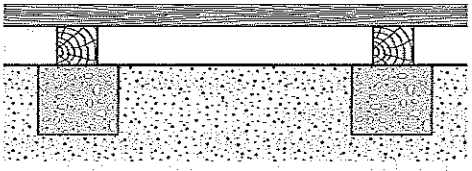
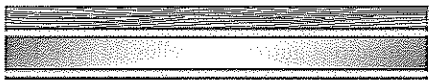
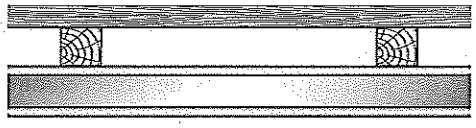
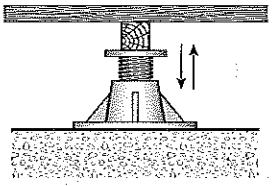
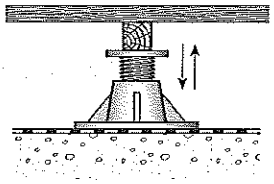
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

1 Conception traditionnelle

Le tableau V.350.3-1 présente les conceptions traditionnelles de platelages extérieurs en bois. Toute autre conception n'est pas traditionnelle au sens du DTU 51.4, et nécessite un avis technique ou avis de chantier.

■ Exigences particulières aux platelages sur plots polymères. Les platelages sur plots polymères ne sont pas envisageables pour les platelages de type 2.
Pour les platelages de type 1, le support des plots (dalle béton ou sol brut stabilisé) doit avoir une portance minimale de 2 bars. Les lames de platelage, d'une épaisseur maximale de 27 mm,

Tab. V.350.3-1. Conceptions traditionnelles de platelages extérieurs en bois.

	Composition et mode de fixation du platelage		
Nature du support	**Lames de bois fixées directement sur le support, sans lambourdes**	**Lames fixées sur lambourdes en bois**	
Éléments linéaires en bois (solivage)			
Dalle en béton	Conception non traditionnelle		
Plots en béton sur sol drainé	Conception non traditionnelle		
Éléments linéaires en béton (poutres)	Conception non traditionnelle		
Éléments linéaires en métal (poutrelles)			
Plots en polymères (uniquement pour les platelages de type 1)	Conception non traditionnelle	 Sur dalle béton	 Sur géotextile et sol brut stabilisé

doivent être de classe de déformation DM1 et de niveau de stabilité MS ou S (moyennement stable ou stable).
Si des efforts horizontaux sont générés, les plots polymères en périphérie de platelage à chaque angle et changement de direction doivent être remplacés par des plots ancrés.

2 Classes d'emploi des bois

RÉGLEMENTATION

- NF EN 335-1 (janvier 2007 – indice de classement : B 50-100-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi – Partie 1 : généralités.
- NF EN 335-2 (janvier 2007 – indice de classement : B 50-100-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi – Partie 2 : application au bois massif.
- NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Les classes d'emploi des bois sont définies en fonction de la teneur en eau du bois et de la durée d'exposition à cette teneur en eau. Elles indiquent les conditions d'exposition des bois aux agents de dégradation biologiques et notamment aux champignons, donc le risque de dégradation de ces bois.
Les bois utilisés pour la fabrication des lames et lambourdes de platelages doivent être résistants soit naturellement, soit par traitement, selon la conception et la localisation de l'élément considéré.
La norme NF EN 335-1 définit deux grandes classes d'exposition des bois mis en œuvre à l'extérieur qui conditionnent leur durabilité.

■ **Classe d'emploi 3.** Elle comprend les bois sans contact avec le sol ni avec une source d'humidité prolongée, sans piège à eau. Cette classe est divisée en deux niveaux selon les conditions de sollicitation des bois mis en œuvre :
- niveau 3a : bois faiblement exposés ;
- niveau 3b : bois fortement exposés.

■ **Classe d'emploi 4.** Les bois sont en contact soit avec le sol, soit avec une source d'humidité prolongée ou permanente.

3 Durabilité du bois

RÉGLEMENTATION

- NF EN 350-1 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide des principes d'essai et de classification de la durabilité naturelle du bois.
- NF EN 350-2 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
- NF EN 460 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-104) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Guide d'exigence de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque.
- NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
- NF EN 599-1 (septembre 2009 – indice de classement : X 40-100-1) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Efficacité des produits préventifs de préservation du bois établie par essais biologiques – Spécifications par classe d'emploi.

La durabilité, c'est-à-dire la résistance aux agents de dégradations biologiques d'un bois, peut être naturelle ou conférée.

■ **Durabilité naturelle.** La durabilité naturelle est la résistance intrinsèque du bois aux attaques d'organismes destructeurs. Elle est évaluée par des essais de laboratoire et des essais de champ normalisés.
Pour une même essence de bois, on différencie la durabilité naturelle vis-à-vis des champignons lignivores de celle vis-à-vis des insectes à larves xylophages, et de celle vis-à-vis des termites.

■ **Durabilité conférée.** La durabilité conférée résulte de l'application plus ou moins profonde d'un produit de traitement chimique de type organique ou minéral, insecticide et/ou fongicide.
Les traitements de surface sont réalisés par trempage, aspersion ou badigeonnage. Les bois sont utilisables pour la classe d'emploi 3a, pour certains.
Les traitements en profondeur sont réalisés en autoclave. Les bois sont utilisés pour les classes d'emploi 3b et 4, si le bois traité est suffisamment imprégnable.

4 Classes de service

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.

L'Eurocode 5 définit trois classes de service pour les ouvrages en bois en fonction de la teneur en eau du bois et de sa durée d'exposition à cette teneur en eau. Les classes de service permettent de tenir compte de l'incidence de cette exposition sur les propriétés mécaniques du matériau et son fluage dans le calcul des ouvrages en bois.
Les platelages extérieurs en bois appartiennent à la classe de service 3 : ouvrages dont la teneur en eau du bois peut dépasser 20 % pour des durées non négligeables.

REMARQUE *Les classes de service sont indépendantes des classes d'emploi du bois.*

5 Lames de platelage

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1910 (avril 2000 – indice de classement : B 53-644) : Planchers et parquets en bois et lambris et bardages en bois – Détermination de la stabilité dimensionnelle.
- NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Une lame est un élément linéaire structural en bois fixé à plat sur des lambourdes ou des structures supports linéaires.
Les lames de platelage courantes sont en bois massif, naturellement durable ou traité pour la classe d'emploi 3a, 3b ou 4 selon la conception et la localisation du platelage.

Tout autre matériau que le bois massif tel que le bois modifié thermiquement, le bois polymère ou le bois acétylé doit faire l'objet d'une procédure d'avis technique pour cet emploi.

■ **Classes de déformation.** Une certaine déformation initiale des lames de platelage est admise. Cette tolérance dépend de la classe de déformation (DM1 ou DM2) à laquelle appartiennent les lames (tab. V.350.3-2).

Tab. V.350.3-2. Déformations admissibles des lames de platelage selon leur classe de déformation (source : NF B 54-040).

Déformations admissibles	Classe de déformation	
	DM1	DM2
Tuilage dans la largeur de la lame	1 % maximum de la largeur de la lame	2 % maximum de la largeur de la lame
Déformation longitudinale de rive	2 mm/m	4 mm/m
Gauchissement	1 mm/2 m	2 mm/m

■ **Niveaux de stabilité.** La stabilité des bois est classée en trois niveaux : peu stable (PS), moyennement stable (MS), stable (S).

6 Lambourdes de platelage

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Les lambourdes de platelage peuvent être en bois massif, en bois lamellé-collé, en bois massif reconstitué ou abouté, naturellement durable ou traité pour la classe d'emploi 3a, 3b ou 4 selon la conception et la localisation du platelage.
Tout autre matériau tel que le bois modifié thermiquement, le bois polymère ou le bois acétylé doit faire l'objet d'une procédure d'avis technique pour cet emploi.

7 Structure et sol d'assise

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

■ **Structure d'assise** Le platelage est constitué de lames en bois fixées sur une structure d'assise :
– en bois (solivage), avec ou sans interposition de lambourdes ;
– en métal (poutrelles), avec ou sans interposition de lambourdes ;
– en béton, avec interposition de lambourdes ;
– constituée de plots polymères, avec interposition de lambourdes.

■ **Sol d'assise** C'est un sol brut stabilisé, dépourvu de tous végétaux, conservant de façon homogène ses caractéristiques de portance dans le temps sans apports complémentaires.

V.351 CLASSES D'EMPLOI DES BOIS DES PLATELAGES EXTÉRIEURS

V.351.1 Attribution de la classe d'emploi des bois

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Les bois constitutifs d'un platelage (lames et lambourdes) appartiennent généralement à la classe d'emploi 4, parce que les conceptions courantes, traditionnelles des platelages constituent des pièges à eau propices au développement des champignons lignivores : c'est pourquoi elles sont dites « piégeantes ». Il est néanmoins possible de nuancer ce classement et de s'orienter vers une conception dite « moyenne », caractérisée par une rétention d'eau limitée donc un risque moindre de dégradation par des champignons lignivores, en considérant le platelage ou une partie de platelage en classe d'emploi inférieure, 3a ou 3b (article V.350.3/2).
Le tableau V.351.1-1 définit la classe d'emploi des bois et le mode de conception correspondant.

Tab. V.351.1-1. Classe d'emploi des bois de platelage (source : DTU 51.4).

Conditions d'exposition climatique	Classe d'emploi	
	Conception moyenne	Conception piégeante
Climat sec méditerranéen	3a	3b
Autres climats (hors DOM)	3b	4
DOM	4	
Platelage protégé par un débord de toit adéquat	3a	
Dans les DOM, la classe d'emploi est toujours la classe 4, même si le platelage est protégé par un débord de toit, car l'humidité relative de l'air est importante.		

■ **Notion de débord de toit adéquat.** Le platelage est jugé protégé de la pluie par un débord de toit approprié lorsque la hauteur H de la façade du bâtiment et la longueur L du débord de toit répondent aux conditions suivantes (fig. V.351.1-1) :
– H ⩽ 6 L lorsque la façade est protégée des vents de pluie dominants ;
– H ⩽ 2,5 L lorsque la façade est exposée aux vents de pluie dominants.

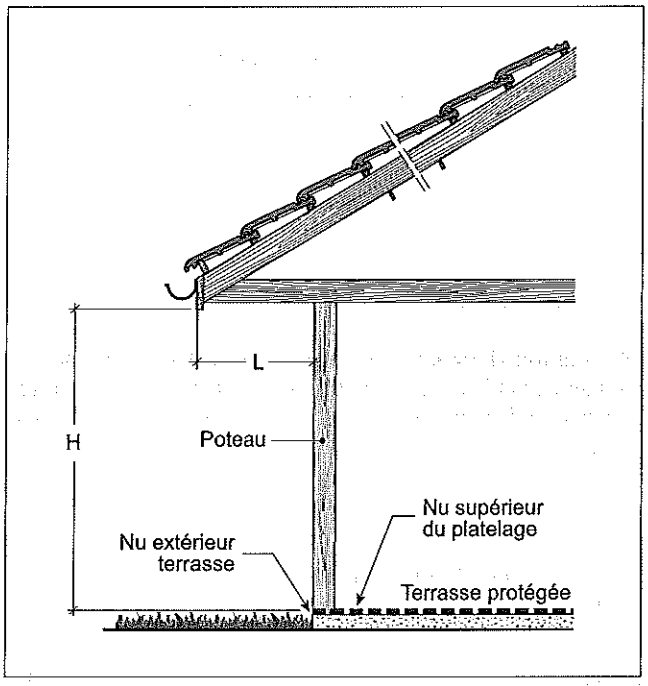
V.351.2 Conception « moyenne »

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

En réduisant le risque d'humidification prolongée des bois, certaines dispositions constructives des platelages permettent de les considérer en classe d'emploi inférieure à 4 : c'est la conception dite « moyenne » des platelages. Pour y répondre, l'ensemble des dispositions suivantes doivent être réunies selon l'élément considéré.

Fig. V.351.1-1. Configuration constructive protégeant un platelage (source : DTU 51.4).



1 Conditions de mise en œuvre des lames de platelage de type 1

■ **Élancement des lames.** Il doit être réduit :
– soit de 1 point avec une pente ⩾ 4 % (fig. V.351.2-1) ;
– soit de 2 points avec une pente nulle (fig. V.351.2-2).

Fig. V.351.2-1. Pose de platelage de type 1 avec élancement des lames réduit de 1 point et pente ⩾ 4 % (source : DTU 51.4).

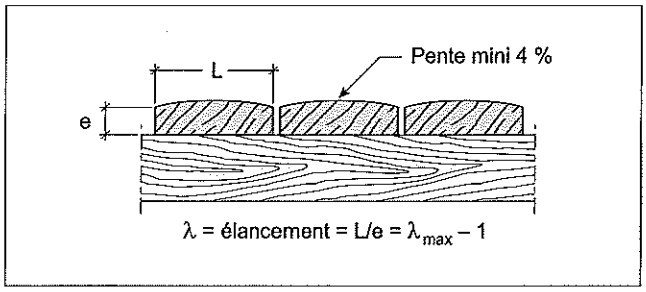
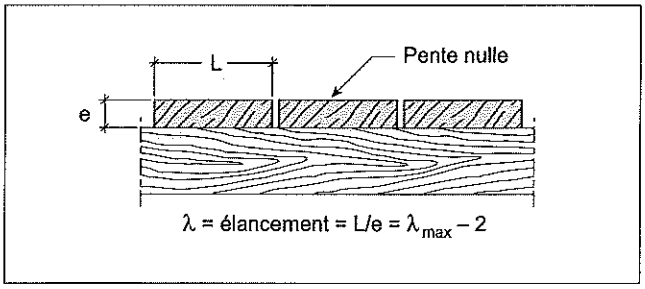
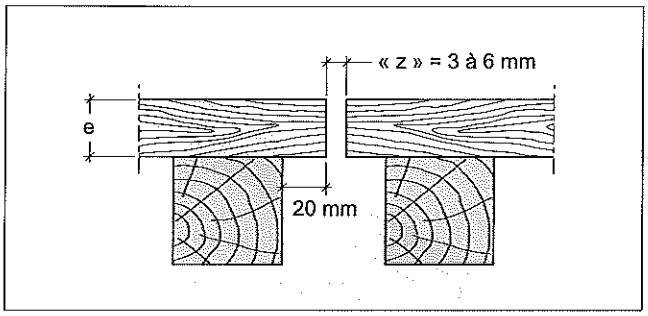


Fig. V.351.2-2. Pose de platelage de type 1 avec élancement des lames réduit de 2 points et pente nulle (source : DTU 51.4).



■ **Bouts des lames.** Un double lambourdage en retrait de 20 mm permet que les bouts des lames ne soient pas supportés. Un écartement minimal de 3 mm les rend non jointifs (fig. V.351.2-3).

Fig. V.351.2-3. Pose de platelage de type 1 sur doubles lambourdes (source : DTU 51.4).



■ **Circulation d'air en sous-face.** En sous-face, l'absence de confinement et la circulation d'air sont assurées par une entrée d'air perpendiculaire aux lames, dans la hauteur des lambourdes, représentant une surface minimale égale à 1/100 de la surface du platelage.

2 Conditions de mise en œuvre des lames de platelage de type 2

■ **Élancement des lames.** L'élancement des lames doit être réduit :
- soit de 1 point avec pente ⩾ 8 % (fig. V.351.2-4) ;
- soit de 2 points avec pente ⩾ 4 % (fig. V.351.2-5).

Fig. V.351.2-4. Pose de platelage de type 2 avec élancement des lames réduit de 1 point et pente ⩾ 8 % (source : DTU 51.4).

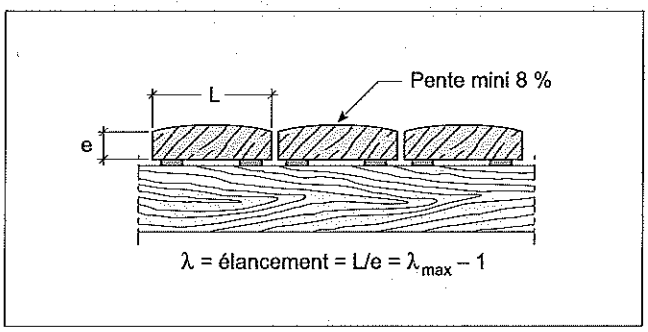
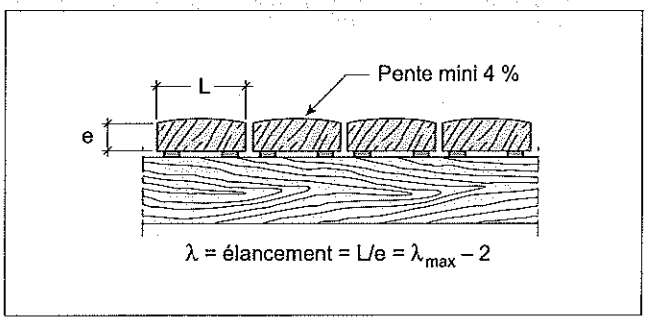


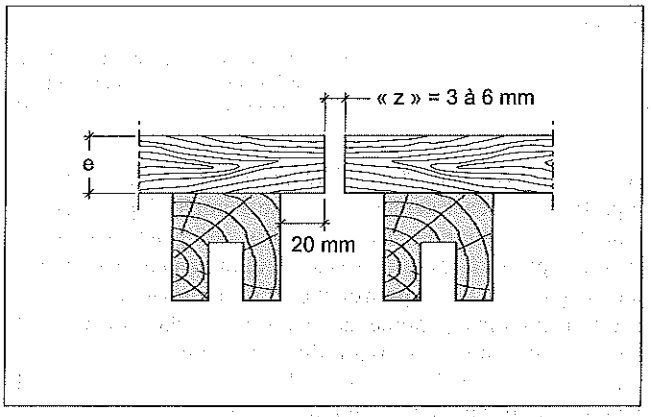
Fig. V.351.2-5. Pose de platelage de type 2 avec élancement des lames réduit de 2 points et pente ⩾ 4 % (source : DTU 51.4).



3 Bouts des lames.

Un double lambourdage en retrait de 20 mm permet que les bouts des lames ne soient pas supportés. Un écartement minimal de 3 mm les rend non jointifs (fig. V.351.2-6).

Fig. V.351.2-6. Pose de platelage de type 2 sur doubles lambourdes (source : DTU 51.4).

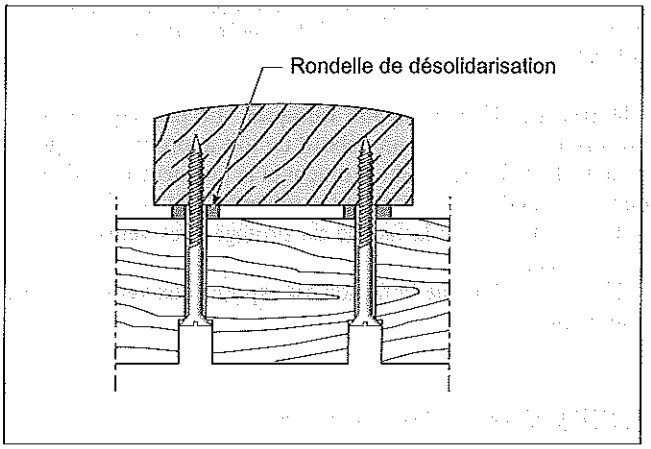


■ **Sous-face des lames.**

□ Circulation d'air. En sous-face, l'absence de confinement et la circulation d'air sont assurées par une entrée d'air perpendiculaire aux lames, dans la hauteur des lambourdes, représentant une surface minimale égale au 1/100 de la surface du platelage.

□ Désolidarisation. La désolidarisation de la sous-face des lames de platelage d'avec les supports sur au moins la moitié de leur largeur, au moyen de rondelles polymères adaptées ou d'un usinage spécifique en sous-face (fig. V.351.2-7).

Fig. V.351.2-7. Désolidarisation de lames de platelage de type 2 par des rondelles polymères (source : DTU 51.4).



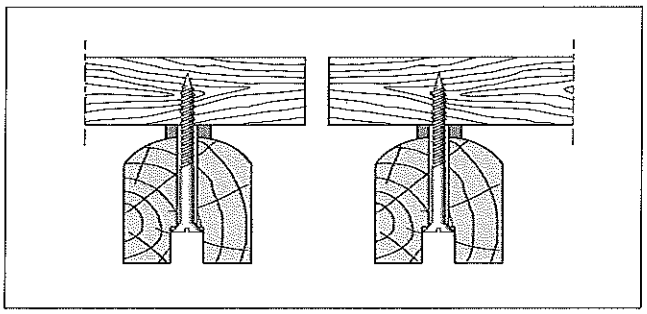
■ **Fixations.** Elles doivent être non traversantes, c'est-à-dire positionnées par le dessous.

4 Conditions de mise en œuvre des lambourdes

Les conditions à réunir sont les suivantes :
- absence de confinement et circulation d'air en sous-face, assurées par une entrée d'air perpendiculaire aux lames, dans la hauteur des lambourdes, représentant une surface minimale égale à 1/100 de la surface du platelage ;

– désolidarisation de la sous-face des lames de platelage d'avec la surface des lambourdes sur au moins la moitié de leur largeur, au moyen de rondelles polymères adaptées ou d'un usinage spécifique en sous-face ;
– décollement des lambourdes d'au moins 10 cm de tout support surfacique plan ;
– protection de la face supérieure des lambourdes par un dispositif rapporté durable (capotage en zinc, bande bitumée par exemple), y compris dans les points singuliers tels que les retours d'angles latéraux, la continuité entre lambourdes. Pour le platelage de type 1, un usinage particulier de la face supérieure des lambourdes (dos arrondi) peut convenir (fig. V.351.2-8).

Fig. V.351.2-8. Platelage de type 1 sur lambourdes à dos arrondi (source : DTU 51.4).



V.352 CHOIX DES BOIS DES PLATELAGES EXTÉRIEURS EN BOIS

L'essence du bois des lames et des lambourdes du platelage est choisie en tenant compte de la classe d'emploi attribuée à l'ouvrage, de la destination du platelage, de la dureté et de la stabilité requises (dossier V.350 et dossier V.351).

V.352.1 Réglementation

– NF EN 350-2 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 2 : guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
– NF EN 351-1 (septembre 2007 – indice de classement : B 50-105-1) : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Classification des pénétrations et rétentions des produits de préservation.
– NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 3 : performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
– NF B 52-010 (octobre 2006 – indice de classement : B 52-010) : Bois de structure – Bois massif reconstitué (BMR) – Éléments linéaires reconstitués par collage de lames de bois massif de forte épaisseur – Définitions – Exigences – Caractéristiques.
– NF EN 1534 (juillet 2000 – indice de classement : B 53-646) : Parquets et planchers en bois – Détermination de la résistance au poinçonnement (Brinell) – Méthode d'essai.
– XP B 53-669 (janvier 2003 – indice de classement : B 53-669) : Parquets et planchers en bois – Classement d'usage.
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 338 (décembre 2009 – indice de classement : P 21-353) : Bois de structure – Classes de résistance.
– NF EN 385 (mars 2002 – indice de classement : P 21-360) : Aboutages à entures multiples dans les bois de construction – Exigences de performance et exigences minimales de fabrication.
– NF EN 14080 (décembre 2005 – indice de classement : P 21-501) : Structures en bois – Bois lamellé collés – Exigences.
– NF EN 1995-1-1/A1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF EN 252 (septembre 1989 – indice de classement : X 41-545) : Essai de champ pour déterminer l'efficacité protectrice relative d'un produit de préservation du bois en contact avec le sol.

V.352.2 Traitement des bois

RÉGLEMENTATION

– NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
– NF EN 351-1 (septembre 2007 – indice de classement : B 50-105-1) : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Classification des pénétrations et rétentions des produits de préservation.

Les bois dont la durabilité naturelle n'est pas suffisante peuvent être traités pour l'emploi envisagé, à condition que ces essences possèdent les caractéristiques d'imprégnabilité requises.
Le traitement consiste à appliquer plus ou moins profondément sur le bois un produit de traitement chimique de type organique ou minéral, insecticide et/ou fongicide :
– les traitements de surface peuvent être réalisés par trempage, aspersion, badigeonnage, les bois ainsi traités sont utilisables en classes d'emploi 3a pour certains ;
– les traitements en profondeur, réalisés en autoclave, permettent de traiter les aubiers de certaines essences de bois imprégnables pour les classes d'emploi 3b et 4.

1 Normalisation

Les traitements doivent être conformes à la norme NF B 50-105-3 pour les deux types de platelage 1 et 2. Spécifiquement pour le type 2 et la classe d'emploi 4, il est en outre exigé que la valeur critique du produit de traitement tienne compte du résultat de deux essais de champ sur des sites distincts (hors DOM) conduits selon la norme NF EN 252.

2 Valeur critique d'un produit de traitement

Il s'agit de la valeur équivalente à la valeur de référence biologique la plus élevée (en g/m² ou kg/m³) obtenue à partir des essais biologiques effectués conformément à la norme EN 599-1 pour une classe d'emploi donnée.
La valeur de référence biologique est la quantité de produit de préservation trouvée efficace en laboratoire pour empêcher une attaque par l'agent biologique de l'essai.
La valeur critique varie selon les classes d'emploi, la méthode d'application et les organismes contre lesquels le produit de préservation est destiné à apporter une protection et selon qu'il est destiné aux bois résineux ou aux bois feuillus.

3 Essais de champ

Normalisés par la norme NF EN 252, les essais de champ sont réalisés sur terrain naturel. Beaucoup plus longs que des essais de laboratoire, leurs résultats ne sont généralement exploités qu'au bout de 5 ans.

V.352.3 Humidité – Propriétés mécaniques des bois

1 Teneur en eau

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.

L'humidité ou teneur en eau du bois est la masse d'eau qu'il contient, exprimée en proportion de sa masse sèche.

2 Classes mécaniques

RÉGLEMENTATION

– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 338 (décembre 2009 – indice de classement : P 21-353) : Bois de structure – Classes de résistance.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

La norme NF EN 338 définit les classes de performances mécaniques des bois massifs :
– les résineux sont qualifiés selon les classes C (conifère) : C18, C24, etc. ;
– les feuillus selon les classes D (deciduce) : D24, D30, etc.
Conformément à la norme NF EN 338, les bois mis en œuvre pour les platelages doivent être d'une qualité mécanique minimale (tab. V.352.3-1).

Tab. V.352.3-1. Qualité mécanique minimale des bois de platelage (source : NF EN 338).

Éléments de platelage	Classe mécanique minimale des bois			
	Platelages de type 1		*Platelages de type 2*	
	Résineux	*Feuillus*	*Résineux*	*Feuillus*
– Lambourdes – Lames	C18	D24	C24	D30

3 Classes de dureté

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1534 (juillet 2000 – indice de classement : B 53-646) : Parquets et planchers en bois – Détermination de la résistance au poinçonnement (Brinell) – Méthode d'essai.
– XP B 53-669 (janvier 2003 – indice de classement : B 53-669) : Parquets et planchers en bois – Classement d'usage.
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.

Les classes de dureté permettent de comparer la dureté de surface (résistance au poinçonnement) des différentes essences de bois, afin de concevoir des platelages adaptés aux conditions de trafic envisagées.
La dureté est classée en quatre niveaux définis dans la norme XP B 53-669 et évaluée selon la norme NF EN 1534 (tab. V.352.3-2).

Tab. V.352.3-2. Classes de dureté des bois et performances correspondante (source : NF B 54-040).

Classe de dureté	Performance correspondante (N/mm²)
A	10 à 20
B	20 à 30
C	30 à 40
D	> 40

V.352.4 Essences de bois

RÉGLEMENTATION

– NF EN 350-2 (juillet 1994 – indice de classement : B 50-103-2) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 2 : guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
– NF B 50-105-3 (février 2008 – indice de classement : B 50-105-3) : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 3 : performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
– NF B 52-010 (octobre 2006 – indice de classement : B 52-010) : Bois de structure – Bois massif reconstitué (BMR) – Éléments linéaires reconstitués par collage de lames de bois massif de forte épaisseur – Définitions – Exigences – Caractéristiques.
– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
– NF EN 385 (mars 2002 – indice de classement : P 21-360) : Aboutages à entures multiples dans les bois de construction – Exigences de performance et exigences minimales de fabrication.
– NF EN 14080 (décembre 2005 – indice de classement : P 21-501) : Structures en bois – Bois lamellé collés – Exigences.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).
– NF EN 252 (septembre 1989 – indice de classement : X 41-545) : Essai de champ pour déterminer l'efficacité protectrice relative d'un produit de préservation du bois en contact avec le sol.

1 Normalisation

Le DTU 51.4 et la norme NF B 54-040 stipulent que les lames doivent être en bois massif ; les lambourdes peuvent être en bois massif, en bois massif abouté ou reconstitué ou encore en bois lamellé-collé.
Les bois massifs aboutés doivent respecter les exigences de la norme NF EN 385.
Les bois massifs reconstitués doivent respecter les exigences de la norme NF B 52-010.
Les bois lamellé-collés doivent respecter les exigences de la norme EN 14080.
Pour les DOM, seules les lames de platelage compatibles avec la classe d'emploi 4 peuvent être utilisées (DTU 51.4 et NF B 54-040).

2 Essences de bois courantes

Le choix de l'essence de bois utilisée pour les lambourdes ou les lames de platelage doit tenir compte de la classe d'emploi considérée, du type de platelage, de la dureté et de la stabilité requises, et de la conception du platelage (entraxe des appuis et élancement des lames de platelage).

REMARQUE *L'exigence de résistance aux termites n'est pas obligatoire ; elle doit être spécifiée dans les DPM.*

■ **Bois indigènes résineux.** Le tableau V.352.4-1 présente les caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois résineux indigènes.

■ **Bois indigènes feuillus.** Le tableau V.352.4-2 présente les caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois feuillus indigènes.

■ **Bois tropicaux.** Le tableau V.352.4-3 présente les caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois tropicaux.

■ **Autres essences de bois.** D'autres essences de bois peuvent être utilisées, si elles justifient de performances de durabilité et de caractéristiques adéquates, notamment celles listées dans la norme NF EN 350-2.

■ **Bois sujets aux coulures.** Certaines essences de bois sont sujettes à des coulures de tannin ou de résine pouvant générer des pathologies d'ordre esthétique sur des parties d'ouvrages situées à proximité. C'est le cas en particulier des essences suivantes : merbau, jatoba, kapur, chêne, châtaignier, pin maritime. Ce risque doit être indiqué par le fournisseur des bois.

■ **Corrosion accélérée des organes de fixation de certaines essences de bois.** Certains composés du bois (tannin, résine) peuvent altérer des organes de fixation par réaction chimique. C'est le cas notamment du chêne, du châtaignier, du Western red cedar et de certains bois traités. La corrosion accélérée des éléments métalliques peut apparaître, surtout dans des conditions d'humidité importante et durable. Dans ces circonstances, les protections d'acier à base de zinc 25c ou 40c sont proscrites.

Tab. V.352.4-1. Caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois résineux indigènes.

Essence de bois	Classe d'emploi		Résistance aux termites (1)	Dureté (N/mm²)	Niveau de stabilité	Élancement maximal l/e	Épaisseur nominale minimale (mm) (2)
	Platelage type 1	*Platelage type 2*					
Douglas purgé d'aubier	3a	3a	Sensible	20 à 30	Moyen	6	20
Douglas traité pour la classe 3b	3a 3b	3a	Durable	10 à 20			
Mélèze purgé d'aubier	3a 3b si masse volumique ⩾ 600 kg/m³	3a	Sensible	20 à 30			
Pin maritime traité pour la classe 4	3a 3b 4	3a 3b 4 si traitement spécial (3)	Durable	20 à 30			
Pin sylvestre traité pour la classe 4				10 à 20			
Western red cedar purgé d'aubier	3a 3b	3a	Sensible	< 10 à 20	Stable		27
Hemlock traité pour la classe 4	3a 3b 4	3a 3b 4 si traitement spécial (3)	Durable	10 à 20	Moyennement stable		20
Pin jaune traité pour la classe 4				Usage courant en lambourdes seulement			

(1) La résistance aux termites indiquée ne concerne que les termites métropolitains. Dans ce tableau, les bois traités sont indiqués durables aux termites en considérant que le produit de traitement appliqué est efficace sur les termites, ce qui est généralement le cas.
(2) L'épaisseur nominale minimale est mesurée à une humidité de 18 % du bois, pondérable selon la tolérance retenue.
(3) Est dit spécial le traitement renforcé des bois avec un produit de traitement dont la valeur critique tient compte du résultat de deux essais de champ sur des sites distincts conduits selon la norme NF EN 252.

Tab. V.352.4-2. Caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois feuillus indigènes.

Essence de bois	Classe d'emploi		Résistance aux termites (1)	Dureté (N/mm²)	Niveau de stabilité	Élancement maximal l/e	Épaisseur nominale minimale (mm) (2)
	Platelage type 1	*Platelage type 2*					
Châtaignier purgé d'aubier	3a 3b 4	3a 3b	Moyenne	20 à 30	Moyen	5	22
Chêne rouvre ou pédonculé purgés d'aubier				30 à 40			
Robinier purgé d'aubier	3a 3b 4	3a 3b 4 si robinier non issu de plantations à croissance rapide	Durable	30 à 40	Peu stable	4	

(1) La résistance aux termites indiquée ne concerne que les termites métropolitains.
(2) L'épaisseur nominale minimale est mesurée à une humidité de 18 % du bois, pondérable selon la tolérance retenue.

Tab. V.352.4-3. Caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois tropicaux.

Essence de bois purgée d'aubier et de bois de transition	Classe d'emploi		Résistance aux termites (1)	Dureté (N/mm²)	Niveau de stabilité	Élancement maximal l/e	Épaisseur nominale minimale (mm) (2)
	Platelage type 1	*Platelage type 2*					
Angelim vermelho	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Azobé	3a 3b 4	3a 3b	Durable	> 40	Peu stable	4	50
Bilinga	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Moyennement stable	5	27
Bangkirai	3a 3b 4	3a 3b	Durable	30 à 40	Moyennement stable	6	19
Cumaru	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	> 40	Moyennement stable	6	19
Doussié	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Stable	6	19
Greenheart	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Garapa (3)	3a	3a	Moyennement durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Gonçalo alves	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Moyennement stable	5	19
Ipe	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	> 40	Stable	6	19
Itauba	3a 3b 4	3a 3b	Durable	30 à 40	Moyennement stable	5	19
Iroko	3a 3b 4	3a 3b	Durable	30 à 40	Moyennement stable	5	21
Jatoba	3a 3b 4	3a 3b	Moyennement durable	> 40	Moyennement stable	5	19
Kapur	3a 3b 4	3a 3b	Moyennement durable	20 à 30	Moyennement stable	6	19
Keruing	3a	3a	Sensible	Usage courant en lambourdes seulement			
Maçaranduba	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	> 40	Peu stable	5	21
Makoré (Douka)	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Merbau	3a 3b 4	3a 3b 4	Moyennement durable	> 40	Stable	7	19
Moabi	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Moyennement stable	6	19
Mukulungu	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			
Padouk	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	30 à 40	Stable	6	19
Piquiarana	3a 3b	3a 3b	Durable	Usage courant en lambourdes seulement			

Tab. V.352.4-3. Caractéristiques et classes d'emploi possibles des principales essences de bois tropicaux.

Essence de bois purgée d'aubier et de bois de transition	Classe d'emploi		Résistance aux termites (1)	Dureté (N/mm²)	Niveau de stabilité	Élancement maximal l/e	Épaisseur nominale minimale (mm) (2)
	Platelage type 1	Platelage type 2					
Tali	3a 3b 4	3a 3b 4	Durable	> 40	Moyennement stable	4	27
Tatajuba	3a 3b 4	3a 3b	Durable	30 à 40	Peu stable	5	21
Teck (4)	3a 3b 4	3a 3b 4	Moyennement durable	20 à 30	Stable	6	19

(1) La résistance aux termites indiquée ne concerne que les termites métropolitains.
(2) L'épaisseur nominale minimale est mesurée à une humidité de 18 % du bois, pondérable selon la tolérance retenue.
(3) Le Garapa est parfois prescrit pour une utilisation en lames de platelage. La durabilité naturelle de cette essence n'est pas élevée et ne permet pas d'atteindre des durées de vie suffisantes pour des platelages exposés directement aux intempéries.
(4) Pour le teck, et en particulier le teck issu de plantations, la vitesse de croissance et la provenance ont une influence significative sur la durabilité naturelle.

V.352.5 Aspect des lames de platelage

RÉGLEMENTATION

– NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.

1 Défauts

Le bois étant un matériau hétérogène par nature, les lames de platelage peuvent présenter des défauts d'aspect qui ne nuisent pas à l'usage prévu, ni au niveau mécanique ni au niveau esthétique. Néanmoins, seuls sont acceptables pour l'usage de lames de platelage les bois qui respectent les exigences indiquées dans la norme NF B 54-040 (tab. V.352.5-1).

2 Déformations

Une certaine déformation initiale des lames de platelage est admise (article V.350.3/5).

Tab. V.352.5-1. Défauts admissibles des lames de platelage (source : NF B 54-040).

Défauts	Origine du bois	
	Indigène	Tropicale
Nœuds sains et adhérents : dimensions sur la face visible (1)	50 % de la largeur de la lame	⩽ 1/4 de la largeur de la lame
Nœuds sains et adhérents : fréquence sur la face visible (2)	6/ml	1/ml
Nœuds morts ou partiellement adhérents	Exclus	
Nœuds d'arêtes sur la face visible	Admis s'ils sont de très faibles dimensions et s'ils peuvent esthétiquement être « effacés » à la pose (cassure des arêtes vives dangereuses)	
Aubier	Exclus pour les lames non traitées par autoclave	Exclus
Flaches	Exclus	
Gerces sur la face visible et les rives	Admises ponctuellement	
Fentes de rives	Exclues	
Fentes peu profondes sur la face visible	Admises ponctuellement si : - profondeur ⩽ 1/3 de l'épaisseur de la lame - largeur ⩽ 0,5 mm - longueur ⩽ 10 % de la longueur de la lame	Admises ponctuellement si : - profondeur ⩽ 1/3 de l'épaisseur de la lame - largeur ⩽ 0,5 mm - longueur ⩽ 10 cm
Fentes profondes ou traversantes	Exclues	
Fentes non traversantes en bout de lames	Admises ponctuellement si longueur < 3 cm	Admises ponctuellement si longueur < 2 cm
Défauts de fils (contrefil, pente de fil, fil tors, etc.)	Admis si cela ne génère pas de soulèvement de fibres en service	
Moelle et cœur mou	Exclus	
Coup de vent et fracture		
Pourriture, échauffure	Exclues	
Galeries d'insectes actives		
Galeries d'insectes non actives de type « piqûre noire » sur la face visible et les rives	Tolérées ponctuellement de façon diffuse	
Galeries d'insectes non actives de type « mulotage » sur la face visible et les rives	Sans objet	Tolérées ponctuellement de façon diffuse si une seule lame est atteinte et en l'absence d'incidence mécanique (possibilité de bouchonnage)
Entre-écorces	Exclus	

(1) Pour les nœuds de forme ovale, le diamètre à prendre en compte correspond à la moyenne entre la petite et la grande dimension.
(2) Les nœuds sains inférieurs ou égaux à 10 mm ne sont pas pris en compte.

3 Arêtes

Les arêtes des lames doivent être cassées.
Les lames à arêtes arrondies sont autorisées si le rayon de courbure est ⩾ 2 mm.

4 État de surface

Les lames de platelage destinées aux usages « pieds nus », par exemple au pourtour d'une piscine, doivent être rabotées finement afin de ne pas générer de surface pelucheuse. Les lames présentant des fibres soulevées ou désolidarisées doivent être écartées de la surface d'usage.

V.352.6 Étiquetage des lames de platelage

RÉGLEMENTATION

- NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.

L'étiquetage applicable aux lames de platelage doit indiquer au moins les informations suivantes :
- essence de bois ;
- classe d'emploi possible en fonction du type de platelage (type 1 ou 2) ;
- classe mécanique du bois ;
- classes de tolérances dimensionnelles et de déformations admissibles ;
- présence éventuelle de tannins ou résines ;
- coordonnées de l'entreprise de traitement si le bois est traité.

IMPORTANT

Si le bois a été traité, il est utile de contacter l'entreprise de traitement afin de connaître la compatibilité avec une finition éventuelle appliquée ultérieurement : de l'huile, par exemple.

V.353 DIMENSIONNEMENT DES PLATELAGES EXTÉRIEURS EN BOIS

V.353.1 Réglementation

- NF B 54-040 (octobre 2010 – indice de classement : B 54-040) : Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques.
- NF EN 1991-1-1 (mars 2003 – indice de classement : P 06-111-1) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumique, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
- NF P 06-111-2/A1 (mars 2009 – indice de classement : P 06-111-2/A1) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumique, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
- NF EN 1991-1-3/NA (mars 2008 – indice de classement : P 06-113-1/NA) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-3 : actions générales – Actions de la neige.
- NF EN 1991-1-4/NA (mai 2007 – indice de classement : P 06-114-1/NA) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-4 : actions générales – Charges de neige.
- NF EN 338 (décembre 2009 : indice de classement : P 21-353) : Bois de structure – Classes de résistance.
- NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
- NF EN 1995-1-1/NA (mai 2010 – indice de classement : P 21-711-1/NA) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.

V.353.2 Règles de dimensionnement

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1991-1-1 (mars 2003 – indice de classement : P 06-111-1) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumique, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
- NF P 06-111-2/A1 (mars 2009 – indice de classement : P 06-111-2/A1) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumique, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
- NF EN 1991-1-3/NA (mars 2008 – indice de classement : P 06-113-1/NA) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-3 : actions générales – Actions de la neige.
- NF EN 1991-1-4/NA (mai 2007 – indice de classement : P 06-114-1/NA) : Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-4 : actions générales – Charges de neige.
- NF EN 338 (décembre 2009 : indice de classement : P 21-353) : Bois de structure – Classes de résistance.
- NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
- NF EN 1995-1-1/NA (mai 2010 – indice de classement : P 21-711-1/NA) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

1 Règles de calcul applicables aux lames et lambourdes

Les lames et lambourdes doivent être dimensionnées conformément aux règles de l'Eurocode 5 et de son annexe nationale. Les calculs de dimensionnement reposent sur les données suivantes :
- la classe de service des bois de platelage (article V.350.3/4) ;
- la classe mécanique des lames et lambourdes ;
- la flèche totale admissible des platelages ;
- la largeur minimale des lambourdes.

■ **Classe de service.** Les bois de platelages sont considérés en classe de service 3, telle que définie dans la partie 1-1 de l'Eurocode 5 (article V.350.3/4).

■ **Qualité mécanique des bois.** En vertu de la norme NF EN 338, les bois de platelages (lames et lambourdes) doivent présenter des qualités mécaniques minimales (tab. V.353.2-1).

Tab. V.353.2-1. Qualité mécanique minimale des bois de platelages extérieurs (source : NF EN 338).

Éléments de platelage extérieurs en bois	Classe mécanique minimale des bois			
	Platelages de type 1		*Platelages de type 2*	
	Résineux	*Feuillus*	*Résineux*	*Feuillus*
- Lambourdes - Lames	C18	D24	C24	D30

■ **Déformée admissible.** Les déformées, ou flèches, à retenir pour dimensionner les platelages extérieurs en bois sont indiquées dans le tableau V.353.2-2.

Tab. V.353.2-2. Déformée admissible des platelages extérieurs en bois (source : DTU 51.4).

Éléments de platelages extérieurs en bois	Flèche totale finale maximale admissible (mm)	
	Platelages de type 1	*Platelages de type 2*
Lambourdes	L / 400 (L : longueur des lambourdes entre appuis)	
Lames	5	3

■ **Largeurs minimales des lambourdes.** Indépendamment de leur dimensionnement et du choix des fixations, et dans tous les cas de mise en œuvre, les lambourdes doivent respecter une largeur minimale (tab. V.353.2-3).

2 Hypothèses de calcul

Les charges d'exploitation sont définies dans l'Eurocode 1 et son annexe nationale. Elles dépendent du type d'ouvrage auquel le platelage est associé. Les charges d'exploitation sont :
- soit réparties, auquel cas elles sont affectées à la classe de durée de chargement « moyen terme » ;

Tab. V.353.2-3. Largeurs minimales des lambourdes.

Position de la lambourde dans l'ouvrage	Largeurs minimales des lambourdes (mm)	
	Platelage de type 1	*Platelage de type 2*
En partie courante du platelage	⩾ 45	⩾ 50
Au droit de raccords en bouts de lames	⩾ 57	⩾ 60
Lambourde de double lambourdage en bouts de lames	⩾ 50	

– soit concentrées, auquel cas elles peuvent être affectées à la classe de durée de chargement « court terme », « moyen terme » ou « long terme ».

REMARQUE *Les charges d'exploitation affectées à la classe de durée de chargement « court terme » ne génèrent pas de fluage.*

■ **Catégories de bâtiments.** Les charges d'exploitation sont définies selon l'usage prévu des ouvrages (tab. V.353.2-4).

Tab. V.353.2-4. Charges d'exploitation selon l'usage des ouvrages (source : Eurocode 1).

Catégorie	Usages	Exemples
A	– Habitation – Résidentiel	Pièce d'habitation, chambre d'hôtel, cuisine, sanitaires, terrasse, balcon
B	Bureaux	–
C	Lieux de réunion :	
– C1	– équipés de tables	Écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception
– C2	– équipés de sièges fixes	Église, théâtre, cinéma, salles de conférence, amphithéâtre, salles d'attente
– C3	– ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes	Salles de musée, salles d'exposition, accès des bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, gares
– C4	– permettant des activités physiques	Dancing, salles de gymnastique, scènes
– C5	– susceptibles d'accueillir des foules importantes	Bâtiments destinés à des événements publics tels que salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, quais de gare
D1	Commerces de détail courants	–
D2	Grands magasins	–
E1	Aires de stockage et locaux industriels susceptibles de recevoir une accumulation de marchandises, y compris aire d'accès	
E2	Locaux industriels à usage industriel	
F	Aires de circulation et de stationnement pour véhicules légers	
G	Aires de circulation et de stationnement pour véhicules de poids moyens	
H	Toitures inaccessibles sauf pour entretien et réparations courants	
I	Toitures accessibles pour les usages des catégories A à D	
K	Toitures accessibles pour des usages particuliers, hélistations par exemple.	

3 Justifications

■ **Soulèvement dû au vent.**

□ Qualité des bois de platelage. La qualité intrinsèque du matériau est définie par des critères tels que la cohésion des fibres de bois, la composition et la densité de ces fibres, etc.
Les lames de platelage et les lambourdes mises en œuvre selon les dispositions du DTU 51.4 répondent aux conditions de sollicitation du vent les plus pénalisantes sur le territoire national, sans nécessiter de justification particulière.

□ Ancrage des lames de platelage. Les ancrages des lames de platelage qui respectent les dispositions du DTU 51.4 répondent aux conditions de sollicitation du vent les plus pénalisantes sur le territoire national, sans nécessiter de justification particulière.

□ Ancrage des lambourdes sur le support. Les ancrages des lambourdes sur le support doivent être justifiés par le calcul. Ils doivent être aptes à reprendre les charges de soulèvement auxquelles le platelage peut être soumis, suivant sa localisation et la hauteur de sa mise en œuvre.

□ Cas particulier des platelages sur plots polymères. La mise en œuvre de platelages sur plots polymères ne nécessite pas de justification particulière au soulèvement lorsque les dispositions du tableau V.353.2-5 sont respectées.

Tab. V.353.2-5. Platelages sur plots polymères ne nécessitant pas de justification au soulèvement (source : DTU 51.4).

Catégorie du terrain (selon NF EN 1991-1-4/NA)		Dispositions particulières des platelages sur plots polymères
0	– Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer – Lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km	Platelage avec protection périmétrique dont le nu supérieur est arasant avec le nu supérieur du platelage (absence de prise au vent).
II	Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur.	
IIIa	– Campagne avec des haies – Vignobles – Bocage – Habitat dispersé.	Platelage à 20 cm maximum au-dessus du niveau du sol fini.
IIIb	– Zones urbanisées ou industrielles – Bocage dense – Vergers.	
IV	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouverts de bâtiments dont la hauteur est supérieure à 15 m ; forêts.	

■ **Neige.** Les platelages mis en œuvre jusqu'à 2 000 m d'altitude conformément aux dispositions du DTU 51.4 ne nécessitent pas de justification vis-à-vis de la neige.
Au-delà de 2 000 m d'altitude, les charges de neige définies dans l'annexe nationale de l'Eurocode 1 doivent être prises en compte dans le dimensionnement de l'ouvrage.

V.353.3 Dimensionnement d'un platelage de type 1

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Le tableau V.353.3-1 présente des solutions de dimensionnement possibles pour un platelage extérieur en bois de type 1 : habitation individuelle de 1e ou 2e famille, planchers et balcons (article V.350.2/2).
Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :
– catégorie A : résidentiel (selon l'Eurocode 1) ;
– charge répartie considérée en « moyen terme » : 3,5 kN/m², correspondant à une charge pour balcon ;
– charge localisée considérée en « court terme » : 2,0 kN, correspondant à une charge de « long terme » de 1,25 kN ;
– lames de platelages sur 3 appuis ;
– lambourdes sur 3 appuis ;
– largeur des lambourdes : 45 mm (tab. V.353.2-3).

IMPORTANT

– Lorsque les lames de platelage sont mises en œuvre sur 2 appuis, une réduction de 15 % est appliquée pour chaque valeur maximale d'entraxe de support.
– Lorsque les lambourdes sont mises en œuvre sur 2 appuis, une réduction de 15 % est appliquée pour chaque valeur maximale d'entraxe de support.

IMPORTANT

L'emploi de lames de platelages en Western Red Cedar de classe C18 nécessite de réduire les valeurs d'entraxes indiquées dans le tableau V.353.3-1 de 15 %.

V.353.4 Dimensionnement d'un platelage de type 2

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Sont indiquées dans le tableau V.353.4-1 les solutions de dimensionnement possibles pour un platelage extérieur en bois de type 2 (article V.350.2/2), catégorie C5 au sens de l'Eurocode 1). Ces solutions peuvent être utilisées pour les niveaux de charges inférieures (catégories B, C1, C2 et C3) mais elles ne sont pas optimisées pour ces cas.
Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :
– catégorie C5 (selon l'Eurocode 1) : espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes, bâtiments destinés à des événements publics tels que les salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, etc. ;
– charge répartie considérée en « moyen terme » : 5,0 kN/m² ;
– charge localisée considérée en « court terme » : 4,5 kN (correspondant à une charge de « long terme » de 2,0 kN) ;
– lames de platelages sur 3 appuis ;
– lambourdes sur 3 appuis ;
– largeur des lambourdes : 50 mm (tab. V.353.2-3).

IMPORTANT

– Lorsque les lames de platelage sont mises en œuvre sur 2 appuis, une réduction de 15 % est appliquée pour chaque valeur maximale d'entraxe de support.
– Lorsque les lambourdes sont mises en œuvre sur 2 appuis, une réduction de 15 % est appliquée pour chaque valeur maximale d'entraxe de support.

Tab. V.353.3-1. Solutions courantes pour un platelage de type 1, catégorie A.

Lames pour platelages de type 1							Lambourdes pour platelage de type 1					
Épaisseur (mm)	Largeur (mm)	Entraxe des appuis de lames (cm)					Épaisseur des lames (mm)	Hauteur minimale des lambourdes (mm)	Entraxe maximal entre appuis des lambourdes (cm)			
		Lames en bois résineux		Lames en bois feuillu					Lambourdes en bois résineux		Lambourdes en bois feuillu	
		C18	C24	D24	D30	D50			C18	C24	D24	D30
19 à 20	90	NR	40	40	48	52	19 à 23	40 pour vis de 5 mm	43	47	45	47
	120	40	53	51	53	57						
	140	46	55	54	55	60						
21 à 23	90	NR	48	48	53	57		46 pour vis de 6 mm	53	58	56	58
	120	48	58	56	58	63						
	140	55	61	59	61	66						
24 à 27	90	45	60	58	60	65	24 à 27	46 pour vis de 6 mm	53	58	56	58
	120	60	66	64	66	71						
	140	65	69	67	69	75						
28 à 32	90	59	70	67	70	75	28 à 32	52 pour vis de 6 mm	63	70	67	70
	120	72	76	74	76	83		58 pour vis de 8 mm	74	82	79	82
	140	75	80	78	80	87						
33 à 41	90	76	82	79	82	88	⩾ 33	65 pour vis de 6 ou 8 mm	67	75	75	79
	120	84	89	87	90	97						
	140	88	94	91	94	102						
⩾ 42	90	97	103	100	103	112						
	120	106	113	110	113	123						
	140	112	119	115	119	129						

NR : dimensionnement non retenu.

Tab. V.353.4-1. Solutions courantes pour un platelage de type 2, catégorie C5.

Lames pour platelages de type 2					Lambourdes pour platelage de type 2			
Épaisseur (mm)	*Largeur (mm)*	*Entraxe des appuis de lames (cm)*			*Épaisseur des lames (mm)*	*Hauteur minimale des lambourdes (mm)*	*Entraxe maximal entre appuis des lambourdes (cm)*	
		Lames en bois résineux	*Lames en bois feuillu*				*Lambourdes en bois résineux*	*Lambourdes en bois feuillu*
		C24	D30	D50			C24	D30
19 à 20	90	NR			19 à 23	NR		
	120							
	140							
21 à 23	90	NR	NR	NR				
	120			41				
	140		40	43				
24 à 27	90	NR	NR	43	24 à 27	46 pour vis de 6 mm	39	39
	120		43	47				
	140	42	45	49				
28 à 32	90	NR	44	49	28 à 32	52 pour vis de 6 mm	47	47
	120	47	50	54		58 pour vis de 8 mm		
	140	53	53	57				
33 à 41	90	48	53	58	⩾ 33	65 pour vis de 6 ou 8 mm	55	55
	120	59	59	63				
	140	61	61	66				
⩾ 42	90	67	67	73			65	65
	120	74	74	80				
	140	78	78	84				

NR : dimensionnement non retenu.

V.354 RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE DES PLATELAGES EXTÉRIEURS EN BOIS

V.354.1 Réglementation

– NF DTU 13.11 (juin 1997 – indice de classement : P 11-211) : Fondations superficielles.
– NF DTU 21 (mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des ouvrages en béton.
– NF EN 14592 (mars 2009 : indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
– NF DTU 32.1 (octobre 2009 – indice de classement : P 22-201) : Travaux de bâtiment – charpente en acier.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1.1 : cahier des clauses techniques – Partie 1.2 : critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.

V.354.2 Règles relatives à la teneur en eau du bois

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1995-1-1 (octobre 2008 – indice de classement : P 21-711-1/A1) : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois – Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

La teneur en eau du bois (article V.352.3/1) livré et en service doit être prise en compte pour déterminer l'écartement entre lames à la pose.

1 Exigence d'écartement entre lames

L'écartement entre les lames à la pose doit être calculé en fonction de la teneur en eau initiale et des retraits et gonflements saisonniers des bois.
L'écartement à la pose doit être tel qu'en tout moment il sera compris entre 3 et 12 mm pour des lames d'une largeur inférieure ou égale à 140 mm.

2 Coefficient de retrait/gonflement du bois

Il est de 0,25 % par pourcentage de teneur en eau du bois.

3 Teneur en eau d'équilibre du bois

Elle dépend de la saison et de la localisation géographique de l'ouvrage (tab. V.354.2-1).

4 Exemples de calcul

■ **Calcul du retrait d'un platelage.** Mise en œuvre d'un platelage de 140 mm, de teneur en eau initiale (à la livraison sur le site) de 18 % à Marseille
Calcul du retrait : 0,25 % × (18 – 11) × 140 mm = 2,45 mm, arrondis à 3 mm.

Tab. V.354.2-1. Teneurs en eau d'équilibre du bois selon la saison, dans les grandes villes françaises (source : DTU 51.4).

Ville	Teneur en eau du bois (%)		Ville	Teneur en eau du bois (%)	
	Hiver	*Été*		*Hiver*	*Été*
Angoulême	19	12	Marseille et Corse	17	11
Avignon	15	10	Nantes	22	14
Besançon	20	14	Nice	15	15
Bordeaux	21	14	Paris	19	13
Bourges	20	12	Perpignan	16	11
Brest	20	19	Reims	22	15
Caen	20	16	Rennes	22	14
Cherbourg	18	16	Rouen	20	17
Clermont Ferrand	18	13	Strasbourg	22	13
Lille	22	14	Toulouse	21	12
Lyon	20	11	Tours	21	12

Le retrait attendu l'été est de 3 mm. Il est donc recommandé de positionner une cale de pose de 3 mm environ afin que l'écartement entre les lames n'excède pas 6 mm lorsque le bois sera à sa valeur d'équilibre d'été (11 %), sans être inférieur à 3 mm l'hiver.

■ **Calcul du gonflement d'un platelage.** Mise en œuvre d'un platelage de 140 mm, de teneur en eau initiale de 12 %, à Rennes
Calcul du gonflement : 0,25 % × (22 – 12) × 140 mm = 3,5 mm, arrondis à 4 mm
Le gonflement attendu l'hiver est de 4 mm. Il est donc recommandé de positionner une cale de pose de 7 mm environ afin que l'écartement entre les lames ne soit pas inférieur à 3 mm l'hiver, sans dépasser 12 mm l'été.

V.354.3 Dispositions en bout des lames de platelage

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Le bout des lames de platelage en bois est un point singulier qui représente une zone de faiblesse en termes de durabilité (rétention d'eau). Il dépend du type de platelage (article V.350.2/2).

■ **Platelages de type 1.** Les extrémités des lames peuvent être mises en contact si les bois sont de masse volumique < 600 kg/m³ à 18 % de teneur en eau.
Les extrémités doivent être écartées de 1 mm au minimum si les bois sont de masse volumique $\geqslant 600$ kg/m³ à 18 % de teneur en eau.

■ **Platelages de type 2.** Le jeu entre les lames en bout doit être de 5 mm ± 1 mm.

V.354.4 Mise en œuvre des lames de platelage

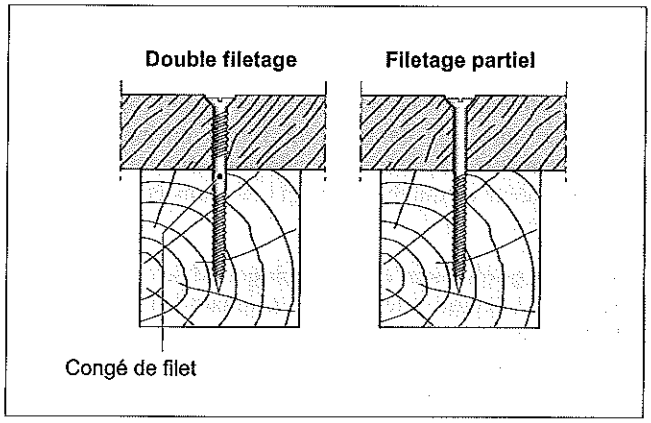
1 Fixation au support en bois

RÉGLEMENTATION

– NF EN 14592 (mars 2009 – indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Travaux de bâtiment – Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT).

■ **Choix des organes d'assemblage.** Les lames de platelage sont fixées par vissage. La fixation par pointes est proscrite.
Sont utilisées des vis en acier inoxydable A2 ou A4 à double filetage ou à congé de filetage sous tête (fig. V.354.4-1). La galvanisation et l'électrozingage sont proscrits.
Dans le cas d'une fixation par le dessous, le vissage inox n'est pas obligatoire.

Fig. V.354.4-1. Vis à double filetage et vis à filetage partiel (source : DTU 51.4).



Les vis sont à tête soit fraisée, soit bombée. Elles doivent respecter les dispositions indiquées sur la figure V.354.4-2.

IMPORTANT
La caractéristique minimale requise pour une vis est de 50 daN à l'arrachement sur un support en bois classé C18.

■ **Préperçage.** Le préperçage des lames de platelage est obligatoire dans tous les cas de figure, sauf pour les lames en bois de masse volumique < 800 kg/m³ en partie courante des platelages de type 1.

■ **Règles de mise en œuvre.** La fixation des lames de platelage sur les lambourdes doit respecter les conditions indiquées sur la figure V.354.4-3, la figure V.354.4-4, la figure V.354.4-5, la figure V.354.4-6 et le tableau V.354.4-1.

Fig. V.354.4-3. Disposition des fixations des lames de platelage sur lambourdes en bois – Coupe transversale sur lames de platelage (source : DTU 51.4).

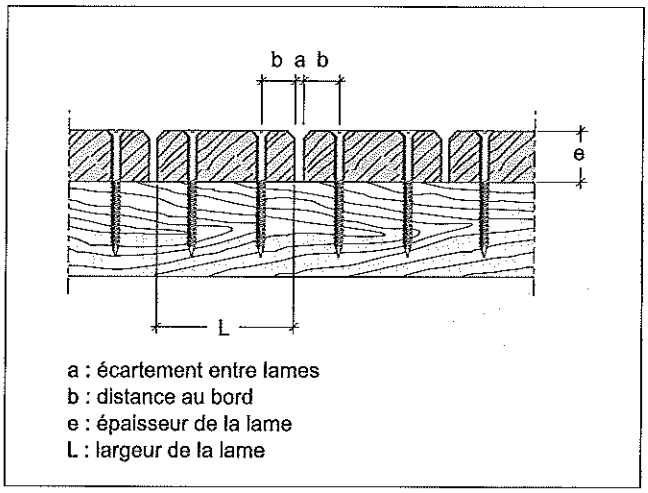


Fig. V.354.4-2. Vis à tête fraisée et à tête bombée – Dispositions et choix des modèles (source : DTU 51.4).

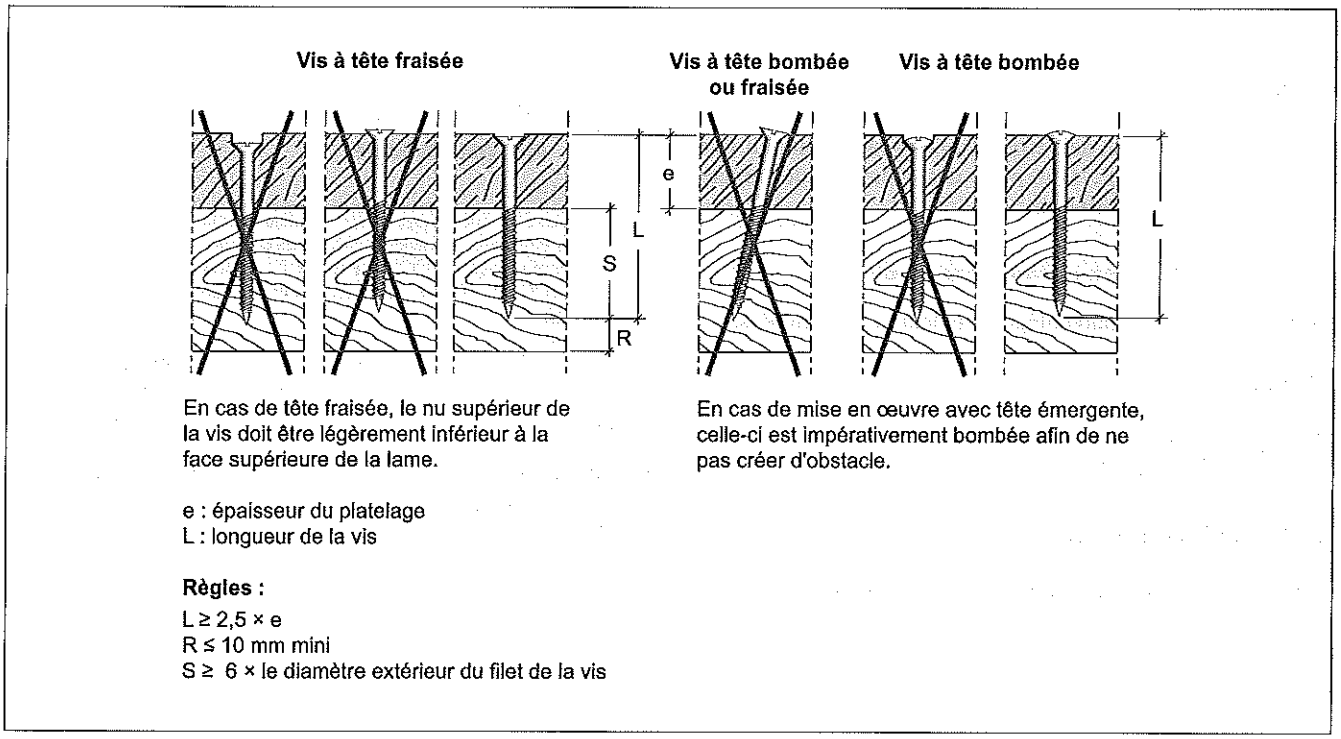


Fig. V.354.4-4. Disposition des fixations des lames de platelage sur lambourdes en bois – Coupe longitudinale sur lames de platelage, jeu en bout de lames (source : DTU 51.4).

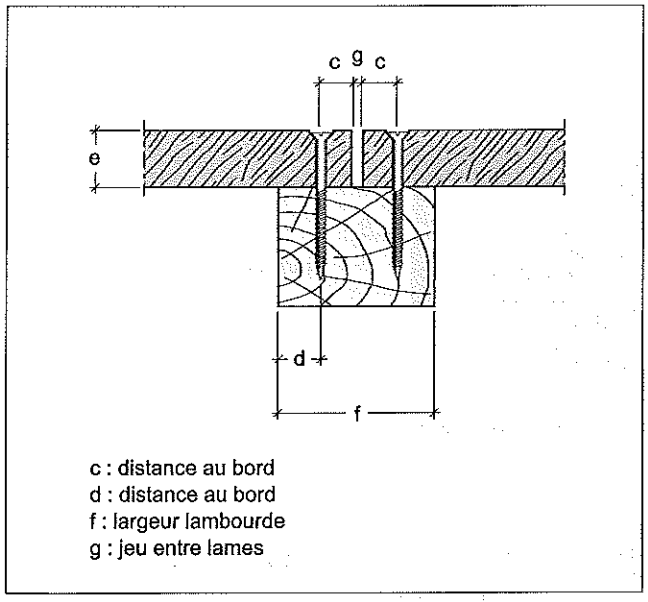


Fig. V.354.4-5. Disposition des fixations des lames de platelage sur lambourdes en bois – Débord longitudinal (source : DTU 51.4).

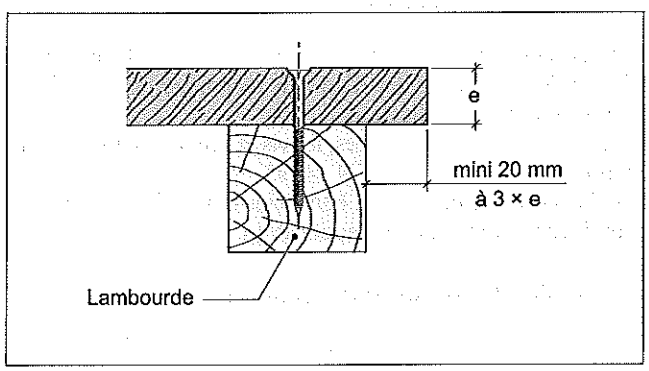
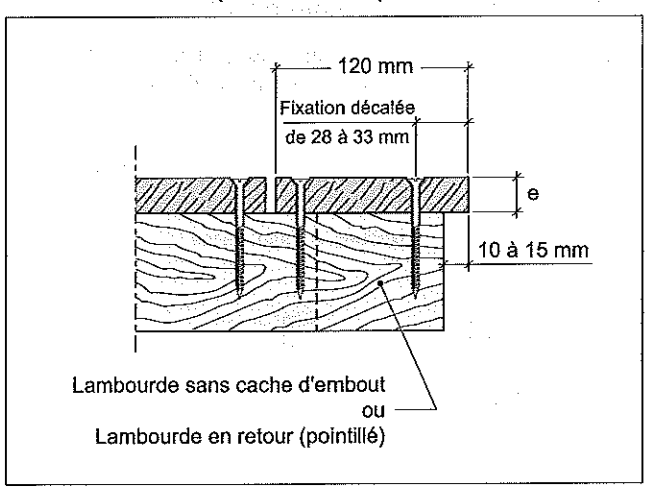


Fig. V.354.4-6. Disposition des fixations des lames de platelage sur lambourdes en bois – Débord latéral (source : DTU 51.4).



■ Exigences particulières au vissage par le dessous. Ce mode de fixation ne peut être envisagé que si l'ensemble des conditions suivantes est respecté :
– les lames de platelage choisies ont une épaisseur minimale de 27 mm ;

Tab. V.354.4-1. Fixation des lames de platelage sur lambourdes en bois – Exigences de distance au bord, largeur de lambourde et jeu en bout de lames.

Exigences dimensionnelles (mm)		Diamètre de la vis (mm)		
		⩽ 5	6	8
Écartement entre lames : a		3 à 12		
Distance au bord : b	Lames de largeur L ⩾ 90 mm	15 mm à L/5		18 mm à L/5
	Lames de largeur L < 90 mm	15		18
Distance au bord : c		⩾ 15	⩾ 17	⩾ 20
Distance au bord : d		⩾ 12	⩾ 14	⩾ 18
Largeur de lambourde : f	Platelage de type 1	⩾ 57	⩾ 65	⩾ 79
	Platelage de type 2	⩾ 60	⩾ 68	⩾ 82
Jeu : g	Platelage de type 1	0 ou 1 mm (suivant la densité du bois) jusqu'à 5		
	Platelage de type 2	4 à 6		

– l'élancement limite des lames est réduit d'un point ;
– un plan millimétrique du platelage est réalisé ; la pose doit respecter les tolérances d'écartement prévues selon les indications de la figure V.354.4-7 ;
– le préperçage des lambourdes est obligatoire si le vissage est en alignement dans un fond de rainure (fig. V.354.4-8) ; il n'est pas obligatoire si les vis sont positionnées en quinconce (fig. V.354.4-9).

L ⩾ 60 mm, e ⩾ 27 mm

si L ⩾ 90 mm :
15 mm ⩽ b ⩽ L/5 pour des vis de diamètre ⩽ 6 mm
18 mm ⩽ b ⩽ L/5 pour des vis de diamètre > 6 mm

si L < 90 mm :
b = 15 mm pour des vis de diamètre ⩽ 6 mm
b = 18 mm pour des vis de diamètre > 6 mm

2 Fixation au support métallique

RÉGLEMENTATION

– NF EN 14592 (mars 2009 : indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
– NF DTU 32.1 (octobre 2009 – indice de classement : P 22-201) : Charpente en acier.
– NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT).

Les lames de platelage sont fixées au support métallique par boulonnage ou par vissage. Les préperçages sont nécessaires afin de tenir compte du comportement différent des matériaux : dilatation du métal et retrait/gonflement du bois.
Vis et boulons doivent être conformes à la norme NF EN 14592.

■ Boulonnage. Le boulon doit avoir une tête bombée ou être inséré dans un lamage, à la condition que le bois soit durable en classe d'emploi 4.
Le prépercement de la lame doit être de 2 mm supérieur au diamètre du boulon ; celui de la lambourde doit être de 1 mm supérieur au diamètre du boulon.

■ Vis autoperceuse. Le préperçage de la lame généré par ces vis spécifiques doit être de 2 mm supérieur au diamètre extérieur sous tête de la vis.

Fig. V.354.4-7. Conditions permettant la fixation des lames de platelage par le dessous (source : DTU 51.4).

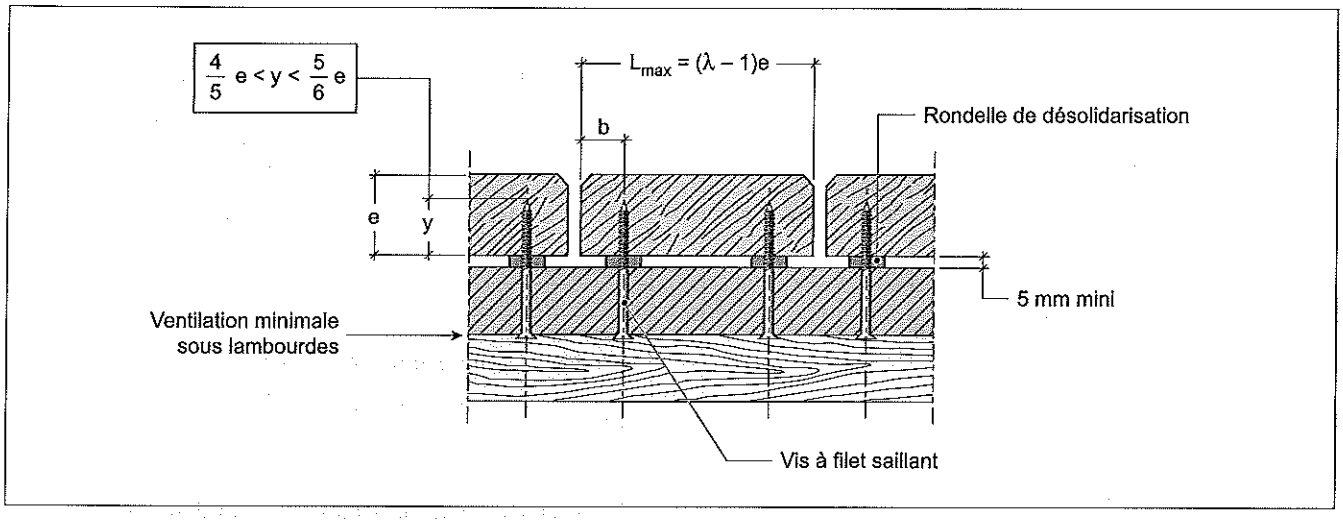
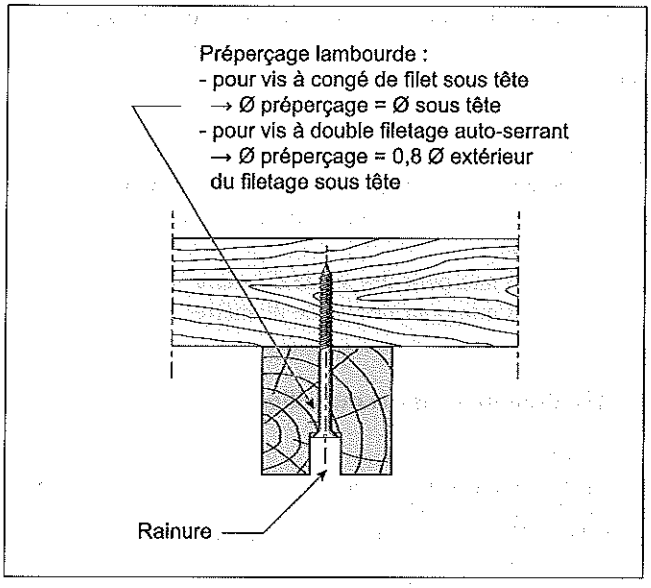


Fig. V.354.4-8. Diamètre de préperçage des lambourdes pour la fixation des lames de platelage par le dessous (source : DTU 51.4).



V.354.5 Mise en œuvre des lambourdes sur le support

1 Organes de fixation

Lorsque les lambourdes sont fixées au support par des équerres, celles-ci doivent bénéficier d'un avis technique ou d'un document technique d'application.
Les pointes crantées, torsadées, les vis et tire-fonds doivent être conformes à la norme NF EN 14592.
Les chevilles à béton doivent bénéficier d'un avis technique ou d'un document technique d'application.

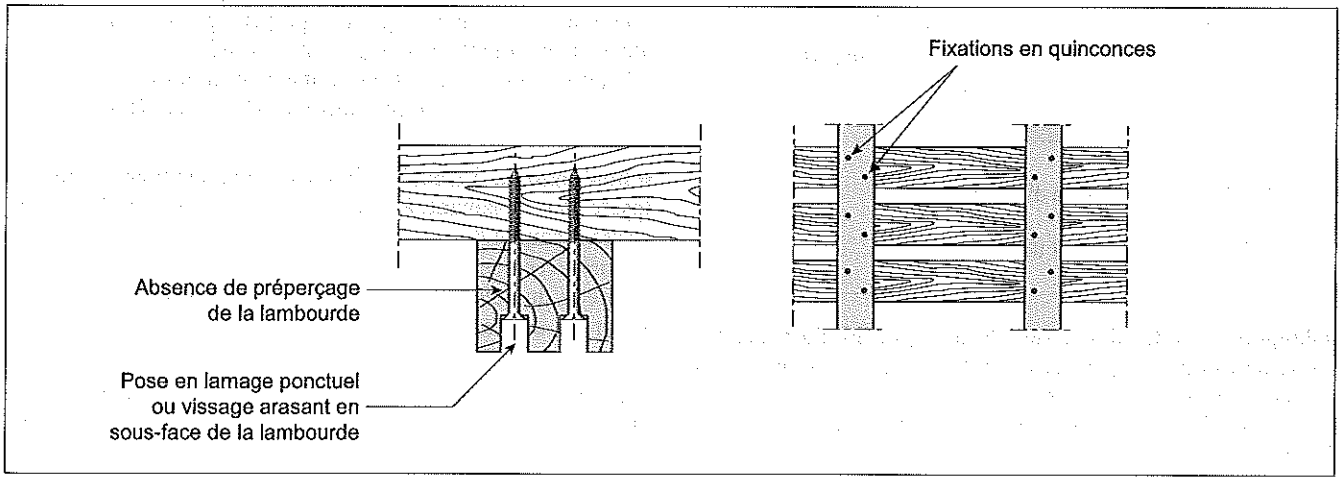
2 Qualité des organes de fixation

Les spécifications minimales de protection contre la corrosion sont indiquées dans le tableau V.354.5-1.

3 Compatibilité des fixations avec le bois

Certains composés du bois (tannins, résines) peuvent altérer les organes de fixation, par réaction chimique. C'est le cas notam-

Fig. V.354.4-9. Disposition des fixations des lames de platelage par le dessous ne nécessitant pas le préperçage des lambourdes (source : DTU 51.4).



Tab. V.354.5-1. Spécifications minimales pour la protection contre la corrosion des organes d'assemblage (source : Eurocode 5).

Organe d'assemblage	Ambiance	
	Humide courante	*Humide agressive (1)*
Vis pour lame de platelage : - fixation traversante - fixation en sous-face	Acier inoxydable A2 - Acier inoxydable A2 ou - Acier avec électrozingage renforcé	Acier inoxydable A2 ou A4 (2)
Quincaillerie de lambourdage et d'ancrage (équerres, sabots, étriers, formes diverses)	- Galvanisation à chaud de l'acier ou - Acier inoxydable A2 ou - Acier avec électrozingage renforcé	- Acier inoxydable A2 ou A4 ou - Galvanisation renforcée de l'acier (2)
Pointes, broches, boulons ou autres « tiges » de fixation du lambourdage		
Cheville de fixation sur béton (lambourdes, équerres, etc.)	Acier électrozingué	Acier inoxydable A2 ou A4 (2)

(1) Environnement marin ou industriel par exemple, à évaluer cas par cas.
(2) Selon l'utilisation, les conditions d'ambiance et les prescriptions des fabricants.

ment du chêne, du châtaignier, du Western red cedar et de certains bois traités. La corrosion accélérée des éléments métalliques peut apparaître, surtout dans des conditions d'humidité importante et durable. Dans ces cas, les protections d'acier à base de zinc 25c ou 40c sont proscrites.

V.354.6 Mise en œuvre des platelages avec lambourdes

1 Support en béton

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 13.11 (juin 1997 – indice de classement : P 11-211) : Fondations superficielles.
- NF DTU 21 (mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des ouvrages en béton.
- NF EN 14592 (mars 2009 : indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 – indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

■ **Types de support.** Le support en béton peut être un dallage, un élément linéaire en béton (fig. V.354.6-1) ou des plots en béton sur sol drainant (fig. V.354.6-2) en quinconce ou alignés.

■ **Fixation directe par chevilles.** Le platelage est fixé au support par des chevilles béton positionnées dans l'axe des lambourdes (fig. V.354.6-3).

Fig. V.354.6-1. Platelage avec lambourdes sur support linéaire en béton (source : DTU 51.4).

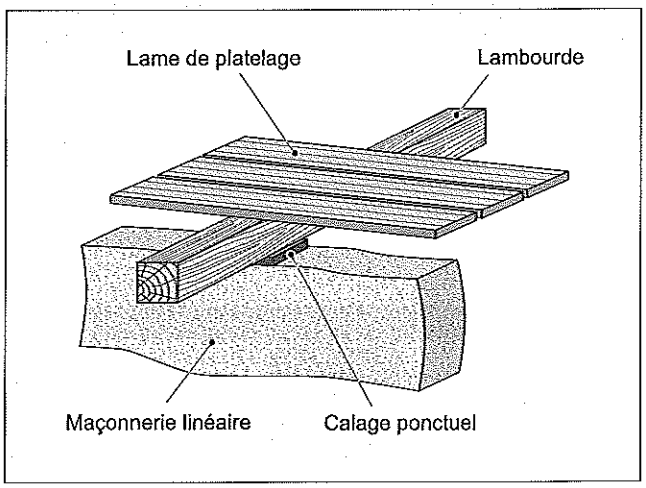


Fig. V.354.6-2. Platelage avec lambourdes sur plots en béton (source : DTU 51.4).

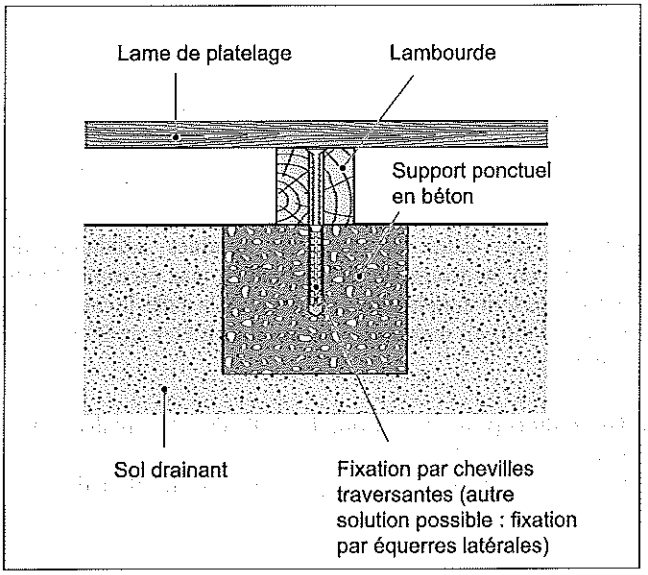
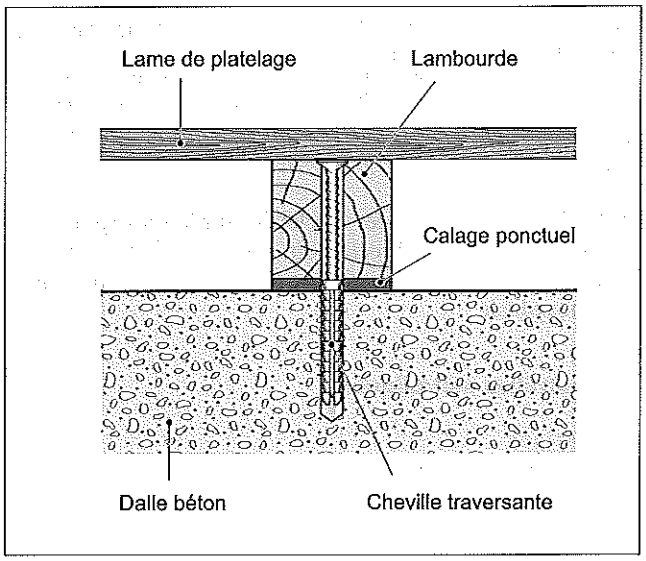
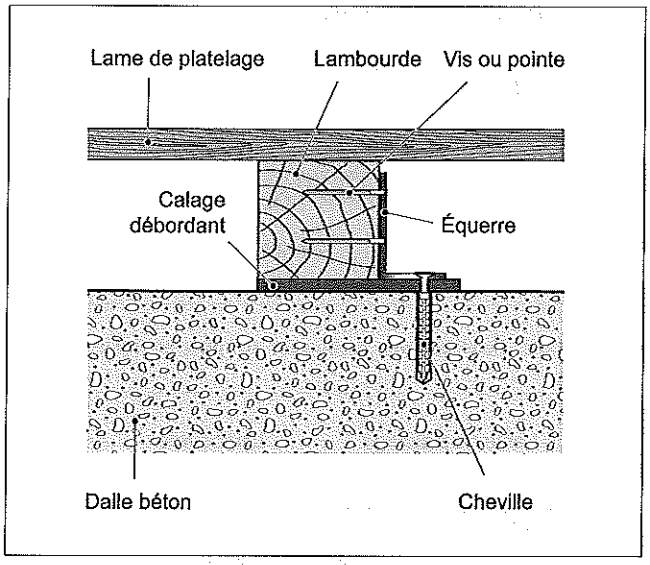


Fig. V.354.6-3. Fixation d'un platelage avec lambourdes sur support en béton – Fixation directe par chevilles (source : DTU 51.4).



■ **Fixation indirecte par équerres métalliques.** Le platelage est fixé au support par des équerres galvanisées avec clous galvanisés sur la partie en bois et chevilles métalliques du côté du béton (fig. V.354.6-4).

Fig. V.354.6-4. Fixation d'un platelage avec lambourdes sur support béton - Fixation indirecte par équerre (source : DTU 51.4).



■ **Calage.** Les cales doivent être rendues solidaires de l'ouvrage, en les fixant sur la lambourde, par exemple. Si les lambourdes sont dans le sens de la pente de la dalle, le calage doit être de 10 mm au minimum. Sinon, il doit être de 20 mm au minimum.

■ **Pente du support en béton.** La dalle doit être réalisée avec une pente minimale de 1,5 %.
La conception du platelage doit permettre l'évacuation des eaux de pluie.

2 Solivage bois

RÉGLEMENTATION

- NF EN 14592 (mars 2009 : indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 - indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

Les lambourdes sont vissées ou clouées sur le solivage par des fixations traversantes directes ou par utilisation d'équerres latérales. Ces organes de fixation ne sont pas obligatoirement en acier inoxydable.

3 Poutrelles métalliques

RÉGLEMENTATION

- NF EN 14592 (mars 2009 – indice de classement : P 21-402) : Structures en bois – Éléments de fixation – Exigences.
- NF DTU 32.1 (octobre 2009 - indice de classement : P 22-201) : Charpente en acier.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 - indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

La fixation peut se faire par équerres ou directement par tige traversante.

■ **Fixation par équerres.**

□ Mise en œuvre sur site. La fixation doit se faire au moyen d'une équerre par support, en alternant d'une face à l'autre à chaque support.

□ Préfabrication en atelier. Le nombre d'équerres peut être inférieur à une équerre par support mais une justification spécifique de l'ancrage doit être apportée par le fabricant.
L'équerre est fixée sur la lambourde au moyen de pointes crantées ou torsadées, de vis ou de boulons. L'équerre est fixée sur le support métallique par boulonnage.

■ **Fixation par tige traversante.**

□ Boulonnage. Le préperçage du support est de 2 mm supérieur au diamètre extérieur du filet du boulon ; le diamètre de préperçage de la lambourde est de 1 mm supérieur au nu extérieur du boulon.
La tête du boulon est insérée dans un lamage usiné sur la face supérieure de la lambourde ; ce lamage est disposé de manière à être protégé par les lames de platelage

REMARQUE *Il ne doit pas y avoir de lamage entre lames de platelage, afin de ne pas exposé ce lamage aux intempéries directes (le lamage est susceptible de créer un piège à eau)..*

□ Vis autoperceuses. Le perçage de la lambourde doit être de 2 mm supérieur au diamètre extérieur filet de la vis.
La tête de vis doit être noyée dans la lambourde.

V.354.7 Fixation des platelages sur plots polymères

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 21 (mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : – Exécution des ouvrages en béton.
- NF DTU 51.4 (décembre 2010 - indice de classement : P 63-205) : Platelages extérieurs en bois - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) – Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

La tête de plot doit permettre le réglage en hauteur et être équipée d'un dispositif de fixation de la lambourde avec un minimum de 2 points d'accroche.
Sous l'emprise du platelage, le sol ne doit pas constituer une zone de rétention d'eau et sa planéité doit permettre la pose stable et fiabilisée des plots (fig. V.354.7-1 et fig. V.354.7-2).
Les plots ne doivent pas être distants de plus de 60 cm dans les deux sens.

Fig. V.354.7-1. Platelages sur plots polymères, sur dalle béton (source : DTU 51.4).

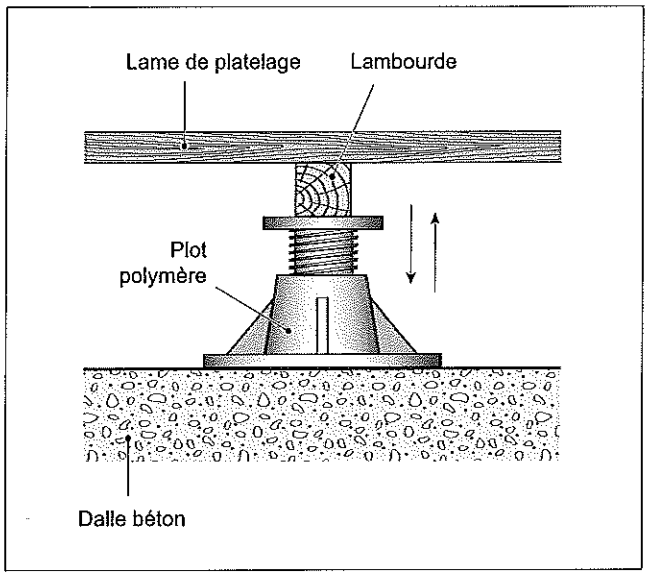
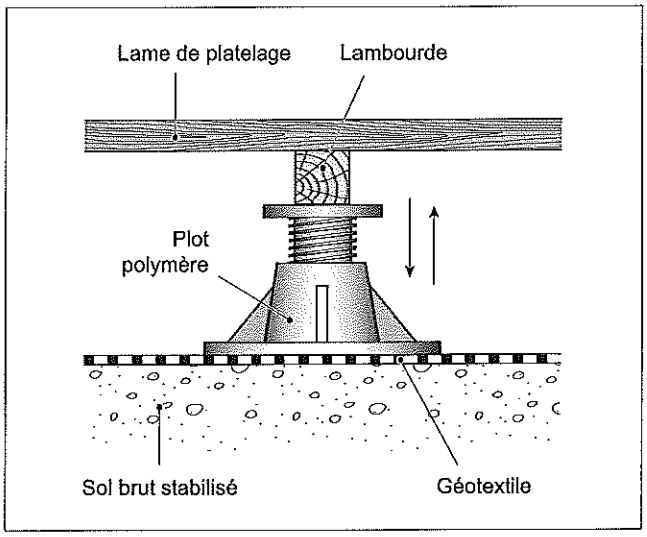


Fig. V.354.7-2. Platelages sur plots polymères, sur sol brut stabilisé (source : DTU 51.4).



V.40

Plafonds

V.400 RÈGLES APPLICABLES À TOUS LES TYPES DE PLAFONDS

V.400.1 Définition et fonctions

1 Définition

■ **Paroi horizontale supérieure apparente.** Les plafonds sont les ouvrages qui composent la paroi horizontale supérieure apparente d'un espace.

■ **Élément indissociable.** Sur le plan fonctionnel, les plafonds sont indissociables des ouvrages qui les surmontent (planchers, toitures, etc.).
Dans certains types de mise en œuvre, ils peuvent jouer le rôle de support de l'isolant thermique et/ou acoustique.

REMARQUE *En termes de responsabilité des constructeurs, les plafonds suspendus sont considérés comme des éléments dissociables du gros œuvre.*

2 Fonctions

■ **Rôle esthétique.** Les plafonds peuvent être utilisés comme :
– éléments de finition décoratifs (matériaux et formes variant en fonction de l'effet esthétique recherché) ;
– éléments participant à la définition harmonieuse des proportions volumétriques d'un espace ;
– éléments qui permettent de dissimuler des réseaux techniques.

■ **Rôle technique.**

□ Isolation thermique. Ce rôle peut être assuré soit par le panneau de plafond qui offre les caractéristiques thermiques requises (plafond en fibre de verre, par exemple), soit par une isolation thermique portée par le plafond (laine de verre posée sur le plafond, par exemple).

REMARQUE *Les exigences réglementaires thermiques auxquelles les plafonds sont soumis ne sont pas traitées dans ce dossier (voir dossiers V.100 et V.104).*

□ Isolation acoustique. Le plafond peut avoir un rôle d'isolation acoustique ou de correction acoustique.
De nombreux produits offrent de très bonnes performances acoustiques. Ils peuvent ainsi répondre à la fois aux problèmes d'absorption et d'isolation acoustique (réalisation de plafonds suspendus avec plusieurs plaques de plâtre, par exemple).

REMARQUE
1 – Les exigences réglementaires acoustiques auxquelles les plafonds sont soumis ne sont pas traitées dans ce dossier (voir dossier V.110).
2 – Les documentations des fabricants permettent de vérifier que les performances des produits retenus dans le projet atteignent les exigences réglementaires et/ou les exigences du programme.

□ Protection contre le feu. Le plafond peut participer à la protection contre le feu grâce à la réaction au feu du matériau composant le plafond suspendu lui-même, ou grâce à la résistance au feu de l'ensemble plafond-plancher.

□ Protection contre l'humidité, résistance à l'eau et aux agents agressifs, etc. Si besoin est, certains plafonds peuvent assurer une protection contre l'humidité, avoir un rôle de résistance à l'eau et à des produits particuliers. Il convient alors d'utiliser des matériaux spécifiques tels que :
– des produits hydrophobes, c'est-à-dire qui n'absorbent pas l'eau par capillarité ni l'humidité de l'air (bâtiments d'élevage, de stockage, par exemple) ;
– des produits n'absorbant pas l'émanation des vapeurs industrielles (vapeurs d'huile dans les usines de mécanique ou de décolletage, par exemple) ;
– des produits supportant un nettoyage ou un lavage fréquent, utilisant des moyens et des produits divers, sous basse ou haute pression (lavage quotidien au jet d'eau des salles de fabrication de fromages, par exemple).

□ Plafond chauffant, lumineux, audio, etc.

RÉGLEMENTATION
– NF EN 14240 (juillet 2004 – indice de classement : E 51-751) : Ventilation des bâtiments – Plafonds refroidis – Essais et évaluation.
– NF EN 14037-1 (septembre 2003 – indice de classement : P52-308-1) : Panneaux rayonnants de plafond alimentés en eau à une température inférieure à 120° C – Partie 1 : spécifications et exigences techniques.

Le plafond peut intégrer des équipements spécifiques participant à la propagation de la chaleur, de la lumière, du son, etc. tels que serpentins chauffants, rampes lumineuses, haut-parleurs...

V.400.2 Catégories et critères de choix

1 Catégories

Les plafonds peuvent être classés en plusieurs catégories, chacune comprenant de nombreuses variantes. On distingue :
– les plafonds qui sont les sous-faces apparentes des planchers (béton armé peint, etc.) ;
– les plafonds fixés solidairement au support (les plafonds en plâtre armé, etc.) ;
– les plafonds suspendus non démontables (à base de plaques de plâtre, etc.) ;
– les plafonds suspendus démontables ou faux plafonds ;
– les plafonds tendus.

2 Critères de choix des plafonds

■ **Caractéristiques à considérer.** Le choix d'un plafond repose sur le rôle qu'il doit remplir. Mais d'autres critères sont déterminants :
– l'entretien ;
– la résistance mécanique aux chocs ;
– la conductivité, pour les plafonds chauffants ;
– l'éclairage (dans le cas de plafonds lumineux, par exemple) ;

– les prescriptions particulières aux locaux scolaires, aux locaux sportifs, aux établissements recevant du public et aux immeubles de grande hauteur (se référer à la réglementation en vigueur pour ces différents établissements) ;
– les prescriptions spéciales concernant la réglementation sanitaire de certains locaux (particulièrement dans le secteur de l'agroalimentaire).

■ **Choix.** Le choix de la catégorie des plafonds est fixé lors de la conception, tout comme le choix des supports (corps creux, charpente en bois, charpente métallique, etc.) dans le cas de plafonds suspendus.
L'entrepreneur doit présenter à l'acceptation du maître d'œuvre la nature et le plan des fixations. Il appartient au maître d'œuvre d'informer l'entrepreneur des surcharges prévisibles sur les plafonds suspendus.

V.400.3 Comportement au feu

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 modifié relatif au règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 novembre 1977.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.
– Arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement et rectificatif, *JO* du 31 décembre 2002.
– Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004.
– NF EN 1364-2 (juin 2000 – indice de classement : P 92-110-2) – Essais de résistance au feu des éléments non porteurs – Partie 2 : plafonds.

DOCUMENTATION

– SOCOTEC, *Sécurité incendie*, Éditions du Moniteur, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an.

1 Réaction au feu

La qualité de réaction au feu d'un matériau permet de s'opposer à l'embrasement rapide du local dans lequel se trouve ce matériau.
La réaction au feu d'un matériau est déterminée par le classement M suivant cinq catégories : M0, M1, M2, M3, M4.
La catégorie M0 correspond à un pouvoir calorifique supérieur très faible. Les catégories M1, M2, M3 et M4 correspondent à des matériaux de plus en plus inflammables.

REMARQUE *Les classes de réaction au feu des produits de construction correspondent à des euroclasses (sept classes) définies dans l'arrêté du 2 novembre 2002 modifié. Cependant, les règlements français de sécurité contre l'incendie continuant à exprimer des exigences en classements M, l'annexe IV à l'arrêté du 2 novembre 2002 modifié fixe des correspondances entre les deux systèmes (voir point clé V.130.3).*

Les réactions au feu de tous les éléments constitutifs des plafonds sont données par type de bâtiment :
– bâtiment d'habitation (tab. V.400.3-1) ;
– établissement recevant du public (tab. V.400.3-2).

Tableau V.400.3-1 – Plafonds des bâtiments d'habitation (source : arrêté du 31 janvier 1986 modifié)

Familles de bâtiments		1ère	2e	3e	4e
Plafonds des cages d'escalier	Revêtement du rampant et des plafonds	-	M2	M0	M0
	Bois autorisé dans le hall d'entrée si l'escalier aboutit à l'extérieur	-	oui	-	-
Plafonds au-dessus de circulations horizontales protégées	À l'air libre	M2 ou revêtements réalisés en bois			
	À l'abri des fumées	M1 si les revêtements sont collés ou tendus en plafond			
Plafonds des halls d'entrée		-	M2	M3	M3

Tableau V.400.3-2 – Plafonds des établissements recevant du public (source : Arrêté du 25 juin 1980).

	Dégagements	Locaux	Escaliers encloisonnés
Revêtements de plafond et éléments constitutifs des plafonds suspendus	M1	M1	M1
Tolérance de 25 % de la surface totale des plafonds admise pour ces revêtements et éléments, y compris les luminaires et leurs accessoires	M2	M3	-
Isolation dans le plénum des plafonds	M1	M1	M1
Tolérance admise pour les éléments constitutifs et les revêtements de plafonds ajourés ou à résilles si la surface des pleins est inférieure à 50 % de la surface totale de ces plafonds	M2	M2	-
Suspentes et fixations des plafonds suspendus (1)	M0	M0	-
Matériaux constituant les parties translucides ou transparentes incorporées dans les plafonds et plafonds suspendus et permettant l'éclairage naturel (3)	M3 (2)	M3 (2)	-
Isolants en contact direct avec l'air sous le plafond	M1	M1	-
Éléments de décoration ou d'habillage flottants d'une surface supérieure à 0,50 m² dans des locaux supérieurs à 50 m² et dans leurs dégagements	M1	M1	-
Vélums	Interdits sauf si une chute éventuelle est rendue impossible pendant l'évacuation du public Dans ce cas :		
	M2 pour les dégagements et locaux > 50 m²		M1

(1) Les suspentes et fixations des plafonds suspendus ne doivent pas supporter de contrainte supérieure à 20 N/mm² à froid.
(2) Ces matériaux peuvent être de catégorie M4 s'ils ne produisent pas de gouttes enflammées.
(3) La surface des parties translucides ou transparentes doit être inférieure à 25 % de la surface totale du local ou du dégagement.

2 Résistance au feu

Les performances de résistance au feu des produits et éléments de construction sont déterminées par un programme thermique normalisé prévoyant un certain nombre de degrés types de résistance au feu tels que :
- capacité portante (R) ;
- étanchéité au feu (E) ;
- isolation thermique (I) ;
- rayonnement (W) ;
- etc.

La résistance au feu des matériaux et éléments de construction est traitée au point clé V.130.4.

V.401 PRINCIPAUX TYPES DE PLAFONDS

V.401.1 Sous-face apparente de plancher

1 Principe

Le système constructif de ces plafonds fait partie intégrante du plancher porteur, que celui-ci soit en maçonnerie de pierre, de brique, de béton, en bois, en acier ou en éléments composites.

2 Éléments constitutifs

Les principales structures porteuses de ces planchers sont constituées :

• de poutres, de poutrelles ou de solives (apparentes ou non). Dans ce cadre, l'espace compris entre les éléments de la structure porteuse est l'entrevous. Par extension, cet entrevous désigne le matériau utilisé pour remplir l'espace. Lorsque ce matériau est constitué de blocs manufacturés, il est généralement dénommé hourdis ;

Ces entrevous sont composés de plusieurs types de matériaux (fig. V.401.1-1), à savoir :

- le polystyrène expansé avec ou sans languette (évite les ponts thermiques) à sous-face plane, évidée, protégée, rainurée, bouchardée, à parement fini en OSB, Fibralith, bois aggloméré ou plaque de plâtre à peindre ou à enduire (plancher haut de sous-sol, d'étage courant et de combles pour maisons individuelles, locaux industriels et scolaires ou ERP),
- le béton précontraint, plein ou creux (pour tout niveau et tout type de bâtiment),
- le copeau ou la fibre de bois aggloméré à un liant (ciment, résine, etc.) en finition brute, teintée dans la masse ou peinte, sous la forme de module formant caisson (pour la correction acoustique) ou de voûtain (pour le passage de réseau),
- la terre cuite (pour tout niveau et tout type de bâtiment),
- les matériaux de synthèse (pour tout niveau et tout type de bâtiment),

• de béton armé pour la dalle coulée en place sur un coffrage, pour la prédalle (jusqu'à 10 m de portée) avec isolation intégrée en sous-face ou non ;

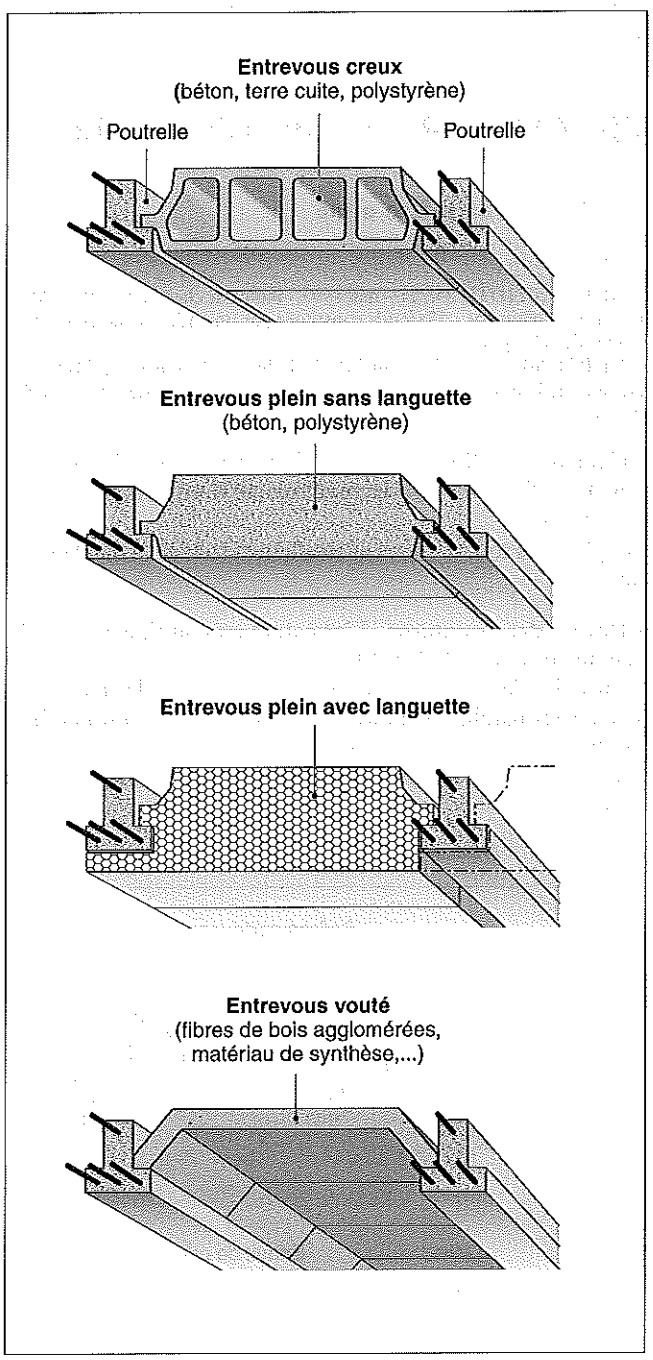
• de béton précontraint pour la dalle alvéolée (de 4 à 18 m de portée) avec une sous-face lisse à peindre ou isolation intégrée (pour les bâtiments industriels, locaux commerciaux, parkings, immeubles de bureaux, établissements d'enseignement, ...) ;

• d'éléments de pierre taillée ou de terre cuite assemblés (voûte, voûte d'arêtes, etc.) ;

• de tôle d'acier galvanisé (jusqu'à 4 m de portée) avec une sous-face prélaquée ou non, pour un coffrage collaborant (essentiellement pour les bâtiments industriels),

• d'un complexe mixte bois/béton (jusqu'à 18 m de portée) avec une sous-face en solives apparentes et la possibilité d'intégrer un isolant acoustique (pour les bâtiments industriels, sportifs et culturels).

Fig. V.401.1-1 – Différents types d'entrevous.



3 Traitement de la sous-face de plancher

Suivant la destination des locaux, la sous-face apparente d'un plancher peut :

- rester brute sans finition particulière (hourdis en béton ou en terre cuite entre poutrelles en béton, par exemple) ;
- être peinte ou enduite (entrevous en polystyrène intégrant par exemple une plaque de plâtre en sous-face) ;

– apporter un élément décoratif en plus de la fonction purement structurelle (voûtains en briques de terre cuite entre poutrelles métalliques, par exemple) ;
– offrir la possibilité de créer un élément décoratif avec des pièces moulurées et décorées.

REMARQUE *Lorsque les entrevous sont en retrait de la structure et déterminent des compartiments creux, le plafond est dit à caissons (plafond à la française, par exemple).*

V.401.2 Plafonds solidaires du plancher

1 Plafonds en plâtre armé

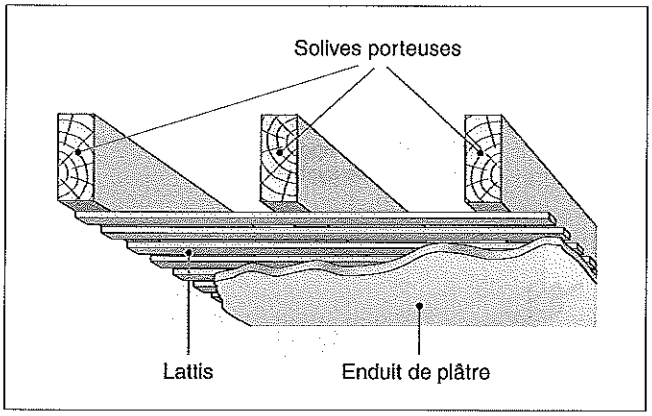
RÉGLEMENTATION

– NF P 71-202 (DTU 25.221 – mai 1993 – indice de classement : P 71-202) : Travaux de bâtiment – Plafonds constitués par un enduit armé en plâtre – Cahier des charges.
– NF P 71-201-1 (DTU 25.1 – mai 1993 – indice de classement : P 71-201-1) : Travaux de bâtiment – Enduits intérieurs en plâtre – Partie 1 : cahier des charges.

■ **Éléments constitutifs.** Un enduit de plâtre est réalisé sur une armature elle-même directement fixée sur le support par clouage ou agrafage.
Les plafonds sont dans ce cas totalement solidaires du plancher support.

■ **Nature des armatures.** L'armature est constituée de treillis manufacturés (fig. V.401.2-1) :
– en bois : lattes et contre-lattes, lattis (rangs de fines lattes assemblées parallèlement avec du fil de fer galvanisé) en bois (bacula) ou en roseau (canisse) ;
– en métal : grillage ou treillis métallique posé avec ou sans tension.

Fig. V.401.2-1 – Armatures des plafonds en béton armé.



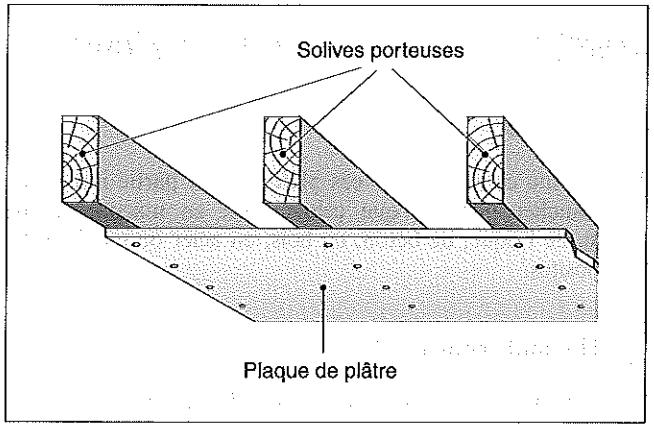
2 Plafonds fixés solidairement au support

RÉGLEMENTATION

– NF P 72-201 (DTU 25.222 – mai 1993 – indice de classement : P 72-201) : Travaux de bâtiment – Plafonds fixes – Plaques de plâtre à enduire – Plaques de plâtre à parement lisse – Cahier des charges.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont formés par la juxtaposition de plaques de plâtre à enduire ou de plaques de plâtre à parement lisse assemblées à joints secs.
Ces plaques sont clouées ou vissées solidairement au support (fig. V.401.2-2).

Fig. V.401.2-2 – Fixation des plaques de plâtre formant un plafond fixé solidairement au support.



REMARQUE *Dans cette catégorie peuvent également être classés les ouvrages fixés solidairement au support et constitués d'éléments à base de plâtre, de bois, de dérivé du bois ou de métal.*

V.401.3 Plafonds suspendus non démontables

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13964 (septembre 2004 – indice de classement : P 68-204) : Plafonds suspendus – Exigences et méthodes d'essai.
– NF P 68-203-1 (DTU 58.1 – juillet 1993 – indice de classement : P 68-203-1) : Travaux de mise en œuvre – Plafonds suspendus – Partie 1 : cahier des clauses techniques.

1 Définition

Les plafonds suspendus non démontables ne sont pas solidaires de leur support. Ils sont accrochés à intervalles réguliers par des attaches de suspente, le plus souvent à une ossature métallique.

■ **Diversité.** Principalement, les plafonds suspendus non démontables peuvent être réalisés :
– en éléments de terre cuite ;
– en plaques à enduire ou plaques de plâtre à parement lisse ;
– en staff ;
– en plaques de parement en plâtre, etc.

2 Plafonds en éléments de terre cuite

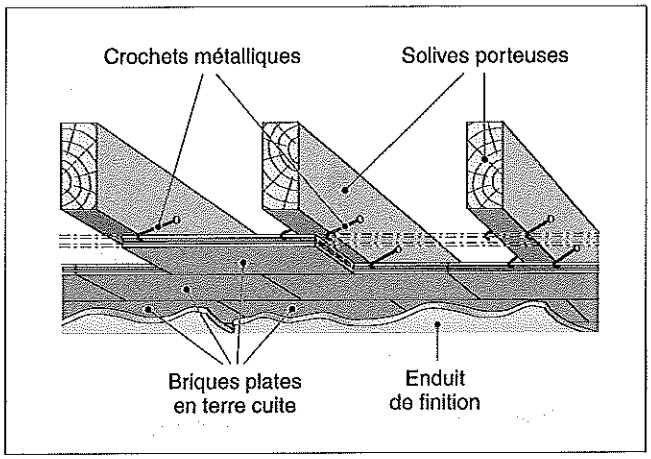
RÉGLEMENTATION

– NF P 68-202 (DTU 25.231 – novembre 1998 – indice de classement : P 68-202) : Travaux de bâtiment – Plafonds suspendus en éléments de terre cuite – Cahier des charges.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont constitués de briques plates en terre cuite, généralement creuses, dénommées cancalons ou plafonnettes. Ces briques sont fixées au support au moyen de crochets métalliques. Elles sont assemblées par gorges ou emboîtements longitudinaux et hourdées par un liant, géné-

ralement au plâtre. Des stries ou des cannelures en sous-face permettent d'obtenir une adhérence suffisante pour l'application d'un enduit de finition (fig. V.401.3-1).

Fig. V.401.3-1 – Plafonds en éléments de terre cuite.



3 Plafonds de plaques à enduire ou de plaques de plâtre à parement lisse

RÉGLEMENTATION

– NF P 68-201 (DTU 25.232 – mai 1993 – indice de classement : P 68-201) : Travaux de bâtiment – Plafonds suspendus – Plaques de plâtre à enduire – Plaques de plâtre à parement lisse directement suspendues – Cahier des charges.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont constitués par la juxtaposition de plaques de plâtre à enduire ou de plaques de plâtre à parement lisse assemblées à joints secs. Ces plaques sont suspendues à un support.

4 Plafonds en staff

RÉGLEMENTATION

– NF P 73-201-1 (DTU 25.51 – septembre 1994 – indice de classement : P 73-201-1) : Travaux de bâtiment – Mise en œuvre des plafonds en staff – Partie 1 : cahier des clauses techniques.
– NF B 12-302 (juin 1982 – indice de classement : B 12-302) : Plâtres à mouler pour staff.
– NF P 73-301 (septembre 1991 – indice de classement : P 73-301) : Staff et stuc – Éléments en staff – Plaques, éléments pour décoration.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont réalisés par la juxtaposition de plaques en staff, réunies entre elles par des cordons pochonnés, rejointoyées et scellées à un support par l'intermédiaire d'accessoires de pose à écartement.

□ Staff. Le staff est un ouvrage moulé en plâtre très fin additionné de glycérine et armé de filasse, d'étoupe ou de fibre de verre. Les ouvrages en staff se présentent sous la forme de plaques planes légères principalement employées en faux plafonds ou, sous les formes les plus diverses, en tant qu'éléments d'ornement intérieur tels que corniches, moulures, rosaces, faux pilastres, etc.

REMARQUE *Le staff ne doit pas être confondu avec le stuc. Ce dernier désigne un mélange de plâtre très fin, d'alun, de gélatine, de poudre calcaire (craie, marbre), de chaux éteinte et de divers pigments colorants, avec lequel sont réalisés des enduits intérieurs imitant le marbre ou la pierre polie. Par extension, le stuc est l'ouvrage exécuté avec ce mélange.*

5 Plafonds en plaques de parement en plâtre

RÉGLEMENTATION

– NF P 72-203-1 (DTU 25.41 – mai 1993 – indice de classement : P 72-203-1) : Travaux de bâtiment – Ouvrages en plaques de parement en plâtre – Plaques à faces cartonnées – Partie 1 : cahier des charges.
– ISO 6308:1980 (novembre 1980) : Plaques de parement en plâtre – Spécifications.
– NF B 52-001 (décembre 1998 – indice de classement : B 52-001) : Règles d'utilisation du bois dans les constructions – Classement visuel pour l'emploi en structure des principales essences résineuses et feuillues.
– NF EN 10327 (janvier 2005 – indice de classement : A 36-327) : Bandes et tôles en aciers doux revêtues en continu par immersion à chaud pour formage à froid – Conditions techniques de livraison.

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont composés de plaques constituées d'une âme en plâtre souvent renforcée par une armature en carton spécial. Ces plaques sont clouées ou vissées sur une ossature en bois ou en métal.

□ Ossature en bois. Le bois utilisé doit répondre aux prescriptions définies par la norme NF B 52-001.

REMARQUE *Pour éviter les risques d'apparition de taches provoquées par les produits de traitement et pour supprimer le risque que les fixations ressortent en cas de déformation du bois support, ce procédé est peu à peu abandonné au profit de l'ossature métallique.*

□ Ossature métallique. C'est une ossature constituée de profilés en tôle d'acier protégés contre la corrosion.
Ces profilés ont le plus souvent la forme d'un U ou d'un Ω. Suivant le poids total des plafonds et les performances à atteindre, ces profilés sont simples ou doubles (U dos à dos) et sont disposés suivant un écartement adapté à la nature et à l'épaisseur des plaques.

REMARQUE *La documentation des fabricants fournit des abaques qui permettent de déterminer le procédé de plafond à retenir, la nature et les caractéristiques des profilés ainsi que les entraxes de pose.*

□ Fixation par pointes. Les pointes doivent être en acier, protégées contre la corrosion et destinées à la fixation sur bois.

REMARQUE *La mise en œuvre des pointes est assez délicate ; les risques de perforation du carton sont réels, fragilisant ainsi la bonne tenue de la plaque de plâtre. La fixation au moyen de vis est davantage utilisée.*

□ Fixation par vis. Les vis doivent être en acier, protégées contre la corrosion et destinées à la fixation sur bois et sur métal. La forme et la dimension des vis ainsi que le filetage, simple ou double, sont déterminés par la norme NF P 72-203-1.

■ **Caractéristiques des plaques de parement.** Les trois caractéristiques principales sont les suivantes :
– épaisseur courante (en millimètres) ;
– finition des bords ;
– action pare-vapeur.

■ **Performances des plaques de parement.** Les performances diffèrent en fonction de leur type. On distingue ainsi les plaques :
– standard ;
– haute dureté (PHD) ;
– hydrofuges (également dénommées plaques marines) ;

- haute résistance au feu ;
- cartonnées M0 ;
- Stucal M0 (Stucal est une marque déposée de la société Placoplâtre) ;
- acoustiques.

6 Dispositifs de suspension

■ **Principe.** Les éléments métalliques de ces dispositifs doivent être protégés de la corrosion. Ces dispositifs doivent être répartis en nombre suffisant de manière à :
- respecter les distances maximales déterminées par le système de plafond, le type de profilé, la surcharge ;
- supporter, compte tenu de leur charge admissible, les charges permanentes (poids propre du plafond, matériau d'isolation et objets suspendus) et les effets de pression et de dépression dûs au vent (se reporter aux règles NV 65, DTU P 06-002).

■ **Variété de suspensions.** Les fabricants n'ont pas manqué d'imagination pour offrir une grande variété de modèles de suspensions et d'accessoires s'adaptant à tous les cas, et ce en fonction de :
- la nature du support (bois, béton, métal) ;
- l'inclinaison du support (rampant des toitures, des escaliers) ;
- la distance entre le support et l'ossature ;
- les capacités de réglage ;
- les liaisons entre la fixation et le support, la suspente, le profilé, etc.

REMARQUE *Des systèmes de suspentes antivibratoires permettent de désolidariser le plafond de la structure porteuse et d'améliorer l'isolation aux bruits aériens et aux bruits d'impact.*
Ces suspentes sont particulièrement adaptées à la réalisation de plafonds à haute performance acoustique (salle de cours dans une école de musique, par exemple).

V.401.4 Faux plafonds

RÉGLEMENTATION

- NF EN 13964 (septembre 2004 – indice de classement : P 68-204) : Plafonds suspendus – Exigences et méthodes d'essai.
- NF P 68-203-1 (DTU 58.1 – juillet 1993 – indice de classement : P 68-203-1) : Travaux de mise en œuvre – Plafonds suspendus – Partie 1 : cahier des clauses techniques.

1 Définition

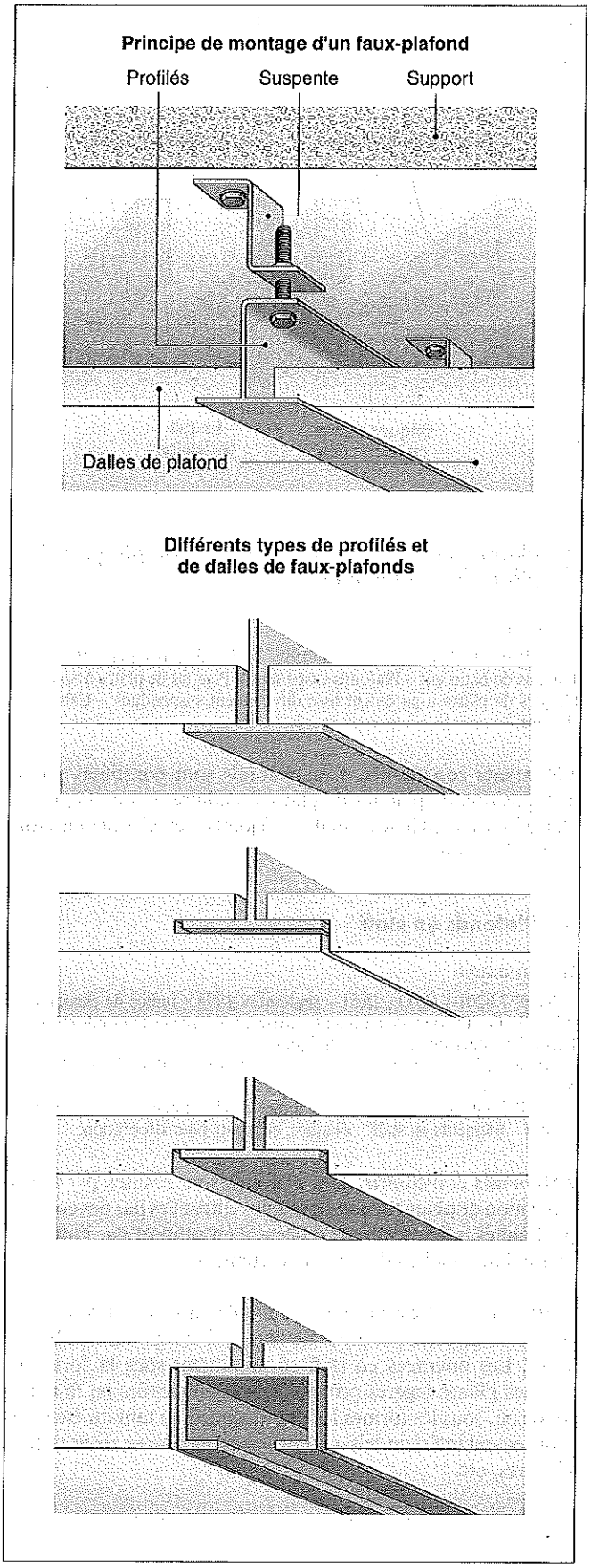
Les faux plafonds ne sont pas solidaires de leur support mais y sont suspendus. Ils sont le plus souvent démontables. Les matériaux qui les constituent sont nombreux et variés (fig. V.401.4-1).

2 Matériaux

RÉGLEMENTATION

- NF P 72-203-1 (DTU 25.41 – mai 1993 – indice de classement : P 72-203-1) : Travaux de bâtiment – Ouvrages en plaques de parement en plâtre – Plaques à faces cartonnées – Partie 1 : cahier des charges.

Fig. V.401.4-1 – Faux plafonds.



- NF A 50-452 (septembre 1984 – indice de classement : A 50-452) : Aluminium et alliages d'aluminium – Produits prélaqués livrés en tôles ou en bandes – Caractéristiques.
- NF A 91-450 (décembre 1981 – indice de classement : A 91-450) : Traitements de surface des métaux – Anodisation (oxydation anodique) de l'aluminium et de ses alliages – Couches anodiques sur aluminium – Spécifications générales.
- NF B 51-001 (août 1941 – indice de classement : B 51-001) : Bois – Caractéristiques technologiques et chimiques des bois.
- NF B 51-002 (février 1942 – indice de classement : B 51-002) : Bois – Caractéristiques physiques et mécaniques des bois.
- NF B 51-003 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-003) : Bois – Conditions générales d'essais – Essais physiques et mécaniques.
- NF B 51-004 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-004) : Bois – Détermination de l'humidité.
- NF B 51-005 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-005) : Bois – Détermination de la masse volumique.
- NF B 51-006 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-006) : Bois – Détermination du retrait.
- NF B 51-007 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-007) : Bois – Essai de compression axiale.
- NF B 51-008 (novembre 1987 – indice de classement : B 51-008) : Bois – Essai de flexion statique – Détermination de la résistance à la flexion statique de petites éprouvettes sans défaut.
- NF B 51-009 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-009) : Bois – Essai de flexion dynamique.
- NF B 51-010 (février 1942 – indice de classement : B 51-010) : Bois – Essai de traction perpendiculaire aux fibres.
- NF B 51-011 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-011) : Bois – Essai de fendage.
- NF B 51-012 (février 1942 – indice de classement : B 51-012) : Bois – Essai de cisaillement
- NF B 51-013 (septembre 1985 – indice de classement : B 51-013) : Bois – Détermination de la dureté Monnin.
- NF B 51-014 (septembre 1987 – indice de classement : B 51-014) : Bois – Dosage des constituants du bois solubles dans le mélange alcool-benzène.
- NF B 51-016 (décembre 1987 – indice de classement : B 51-016) : Bois – Flexion statique – Détermination du module d'élasticité en flexion statique de petites éprouvettes sans défaut.
- NF B 51-017 (décembre 1988 – indice de classement : B 51-017) : Bois – Traction parallèle aux fibres – Détermination de la résistance à la rupture en traction parallèle au fil du bois de petites éprouvettes sans défaut.
- NF B 51-018 (décembre 1988 – indice de classement : B 51-018) : Bois – Traction parallèle aux fibres – Détermination du module d'élasticité en traction parallèle au fil du bois de petites éprouvettes sans défaut.
- NF EN 313-1 (juin 1996 – indice de classement : B 51-151-1) : Contreplaqué – Classification et terminologie – Partie 1 : classification.
- NF EN 313-2 (janvier 2000 – indice de classement : B 51-151-2) : Contreplaqué – Classification et terminologie – Partie 2 : terminologie.
- NF EN 315 (juin 2001 – indice de classement : B 51-357) : Contreplaqué – Tolérances sur dimensions.
- NF EN 636 (décembre 2003 – indice de classement : B 54-163) : Contreplaqué – Exigences.
- NF EN 622-1 (août 2003 – indice de classement : B 54-051-1) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 1 : exigences générales.
- NF EN 622-2 (septembre 2004 – indice de classement : B 54-051-2) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 2 : exigences pour panneaux durs.
- NF EN 622-3 (novembre 2004 – indice de classement : B 54-051-3) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 3 : exigences pour panneaux mi-durs.
- NF EN 622-4 (août 1997 – indice de classement : B 54-051-4) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 4 : exigences pour panneaux isolants.
- NF EN 622-5 (août 1997 – indice de classement : B 54-051-5) : Panneaux de fibres – Exigences – Partie 5 : exigences pour panneaux obtenus par procédé à sec (MDF).
- NF EN 14322 (août 2004 – indice de classement : B 54-117) : Panneaux à base de bois – Panneaux surfacés mélaminés pour usages intérieurs – Définition, exigences et classification.
- NF EN 14323 (août 2004 – indice de classement : B 54-118) : Panneaux à base de bois – Panneaux surfacés mélaminés pour usages intérieurs – Méthodes d'essais.
- NF EN 1058 (septembre 1995 – indice de classement : P 21-305) : Panneaux à base de bois – Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique.
- NF EN 324-1 (juin 1993 – indice de classement : B 51-240-1) : Panneaux à base de bois – Détermination des dimensions des panneaux – Partie 1 : détermination de l'épaisseur, de la largeur et de la longueur
- NF EN 324-2 (juin 1993 – indice de classement : B 51-240-2) : Panneaux à base de bois – Détermination des dimensions des panneaux – Partie 2 : détermination de l'équerrage et de la rectitude des bords.
- Normes spécifiques des principaux matériaux constitutifs de ces faux plafonds : aluminium.

■ **Variétés.** La documentation technique des fabricants montre la grande variété des produits et les classe selon les critères suivants :
- par famille : famille de matériaux de base, famille fonctionnelle ou architecturale, etc. ;
- par caractéristiques techniques : format, épaisseur, finition des bords, système de pose, etc. ;
- par performances acoustiques ;
- par performances thermiques ;
- par réaction et résistance au feu ;
- par domaine d'application, etc.

REMARQUE *Ces produits sont souvent l'objet de nouveautés qui impliquent de fréquentes mises à jour de la documentation.*

■ **Trois familles de matériaux.** Les matériaux utilisés pour la réalisation de plafonds suspendus appartiennent à trois familles différentes. Ils sont d'origine :
- minérale ou végétale ;
- métallique ;
- composite ou autre.

□ Matériaux d'origine minérale ou végétale. Sont utilisés :
- les laines minérales ;
- les plaques de parement en plâtre ;
- d'autres matériaux d'origine végétale.

Les plafonds réalisés en laines minérales agglomérées peuvent être de deux sortes :
- avec liant (*soft*) ;
- avec liant et charge (*wet felt*).

Quand les plafonds sont réalisés en plaques de parement en plâtre, deux types de plaques démontables peuvent être mis en œuvre :
- revêtu d'une finition vinyle ;
- à perforation acoustique et à finition peinte en usine.

Les autres matériaux d'origine végétale pouvant composer un plafond suspendu sont des panneaux :
- en contreplaqué ;
- de particules ;
- de particules surfacés mélaminés ;
- de fibres tendues, dures et mi-dures ou de moyenne densité ;
- de fibragglo ;
- de fibragglo composite ;
- de stratifié décoratif « haute pression ».

□ Matériaux d'origine métallique. Ils sont variés : acier, aluminium, alliages d'aluminium, et sont présentés sous des formes diverses : en bacs ou en bandes.

□ Composite ou autre. Les plafonds suspendus peuvent être réalisés :
- en mousse : mousse phénolique revêtue de PVC ou de stratifié, pour chambre froide, par exemple ;
- en matériau composite.

3 Ossatures

■ **Profilés métalliques.** Les ossatures des plafonds suspendus sont généralement constituées de profilés métalliques.
Le profilé primaire est suspendu à la structure porteuse au moyen de suspentes et de barres antidévers.
Le profilé secondaire (dans le cas d'une ossature non apparente) ou le profilé porteur (dans le cas d'une ossature apparente) est souvent perpendiculaire à l'ossature primaire ; il permet de recevoir le plafond.

REMARQUE *Les diverses documentations des fabricants permettent de déterminer précisément le choix de l'ossature en fonction du type de plafond et des possibilités de suspentes.*

□ Entretoises. Les entretoises (dans le cas d'une ossature apparente) sont souvent assemblées perpendiculairement au profilé porteur ou à d'autres entretoises. Elles permettent de maintenir l'ossature à l'écartement déterminé.
Cet ensemble porteurs-entretoises forme une résille modulée qui détermine le format des panneaux.
En général, les profilés porteurs et les entretoises se situent dans le même plan. Le profilé primaire est situé sur un premier plan supérieur. Cette ossature primaire n'est pas toujours nécessaire.

■ **Ossature non apparente (ou ossature cachée).** Dans le cas d'une ossature non apparente, les panneaux de plafond ne sont généralement pas (ou difficilement) démontables. Ce type d'ossature concerne principalement les plafonds réalisés en matériaux d'origine métallique.

■ **Ossature semi-apparente.** Dans le cas d'une ossature semi-apparente, les panneaux de plafond sont en général difficilement démontables ; ce type d'ossature est choisi pour les plafonds linéaires.
L'ossature semi-apparente concerne certains plafonds réalisés avec des matériaux soit d'origine minérale ou végétale, soit d'origine métallique.

■ **Ossature apparente.** Dans le cas d'une ossature apparente, les panneaux de plafond sont en général facilement démontables.
Ce type d'ossature concerne principalement les plafonds réalisés en matériaux d'origine minérale. Les panneaux de plafond sont posés sur cette ossature de façon :
– non encastrée (bord droit) ;
– semi-encastrée (bord feuilluré en périmètre du panneau).

4 Traitement des joints de dilatation de la structure du bâtiment

RÉGLEMENTATION

– NF P 68-203-1 (DTU 58.1 juillet 1993 – indice de classement : P 68-203-1) : Travaux de mise en œuvre – Plafonds suspendus – Partie 1 : cahier des clauses techniques.

■ **Plafonds suspendus sur ossature apparente ou semi-apparente.** Les appuis des panneaux doivent permettre le mouvement du gros œuvre sans risque de chute.

■ **Plafonds suspendus sur ossature non apparente.** Les panneaux doivent être interrompus à l'aplomb de la ligne de joint de dilatation ; l'espace vide ainsi créé doit être revêtu d'un couvre-joint fixé sur l'un des côtés seulement.

5 Raccordement avec les cloisons

■ **Absence de solidarité plafond-cloisons.** Sauf disposition contraire des documents particuliers du marché, les cloisons ne sont pas maintenues par les plafonds.
Si, exceptionnellement, ce maintien est prescrit, toutes les données techniques, les exigences et les performances des ouvrages concernés doivent être précisées.

6 Faux plafonds et éléments techniques

Sauf disposition contraire des documents particuliers du marché, les appareils de conditionnement d'air et les installations de canalisations pour fluides ne sont pas solidarisés avec les plafonds suspendus. Toutefois, les appareils d'éclairage incorporés à ces plafonds, dits encastrés, font partie des plafonds suspendus. Ils peuvent, ou non, être rendus solidaires de ceux-ci.
Les diffuseurs et grilles (chauffage, ventilation, climatisation), détecteurs de fumée et extinction automatique (sécurité incendie) peuvent également faire partie des plafonds suspendus et être éventuellement rendus solidaires de ceux-ci. Il faut veiller à limiter la transmission des vibrations susceptibles d'être générées par les équipements de chauffage, ventilation et climatisation au plafond suspendu.

V.401.5 Plafonds tendus

RÉGLEMENTATION

– NF EN 14716 (mars 2005 – indice de classement : P 69-001) : Plafonds tendus – Exigences et méthodes d'essais.

1 Plafonds tendus en toile PVC

■ **Éléments constitutifs.** Trois éléments composent ce type de plafond :
– une toile souple à base de vinyle composée d'un ou de plusieurs lés soudés en usine et découpés à la forme et à la dimension de la pièce à plafonner ;
– un harpon extrudé semi-souple à base de vinyle, soudé sur la périphérie totale de la toile souple, pour permettre l'accrochage par tension dans la lisse murale ;
– une lisse rigide en profilé extrudé, d'aluminium ou de PVC, fixée sur la périphérie totale de la pièce, afin de recevoir par enclenchement le plafond tendu.

■ **Système de pose.** La pose est simple et rapide. Sont mises à profit les propriétés techniques de cette toile souple, dilatable sous l'effet de la chaleur, puis rétractable sans aucune altération. La dépose et la repose sont également faciles.
Les lisses périphériques peuvent être apparentes ou dissimulées. Les découpes sont renforcées en sous-face en vue de permettre le passage de tous les appareils de lustrerie, de climatisation, de détection de fumée et d'incendie. Ces appareils sont fixés à une ossature indépendante du plafond tendu et réglée verticalement et horizontalement.

Ces plafonds peuvent être de grande dimension. Dans ce cas, ils sont stabilisés par des câbles en acier gainés de plastique. Ces plafonds peuvent également épouser diverses formes (obliques, verticales) au moyen de toute structure conçue spécialement à cet effet.

■ **Domaine d'application.** L'ensemble des composants de ces plafonds appartenant à la catégorie M1, ils peuvent être mis en place dans tout local : habitation, établissement recevant du public, bâtiments administratif, sportif, scolaire, hospitalier, etc. Leur emploi est également très apprécié dans le cas de réhabilitation de bâtiment.

■ **Avis technique.** Ces plafonds font souvent l'objet d'un brevet concernant les systèmes d'accrochage et d'une marque déposée.

REMARQUE *Il convient de se reporter aux documentations techniques des fabricants et d'exiger tout procès-verbal (notamment du classement au feu).*

2 Plafonds tendus en toile textile

■ **Éléments constitutifs.** Ces plafonds sont composés :
- d'une toile textile revêtue, tissée, thermoliée, ignifuge et à hautes performances ;
- d'un système de pose élaboré par le fabricant.

■ **Systèmes de pose.** Plusieurs systèmes de pose sont possibles. Ils sont choisis en fonction de l'effet décoratif recherché, d'une part, et des impératifs techniques, d'autre part. Les deux principaux systèmes sont les suivants :
- utilisation de la tension périphérique par tresse élastique ou par ressorts de traction ;
- pose par panneaux modulaires.

□ Tension périphérique par tresse élastique ou par ressorts de traction. Ce système permet de tendre des surfaces de toile importantes, de forme rectangulaire, triangulaire, circulaire, etc.
Pour des raisons de manutention, la surface totale de la toile ne doit pas dépasser 150 à 200 mètres carrés en une seule pièce. Pour des surfaces plus grandes, il est possible de prévoir l'assemblage entre plusieurs pièces pour former une plus grande toile.
Les avantages de ce système résident dans sa simplicité et la rapidité de sa mise en œuvre ainsi que dans la possibilité de démonter et de remonter le plafond réalisé.

□ Système de pose par panneaux modulaires. Les panneaux offrent une largeur limitée, en raison de la largeur des lés de la toile inférieure à deux mètres, mais une longueur importante. Seuls les problèmes de manutention limitent son utilisation.
Les cadres, quel que soit leur profilé (bois, aluminium, acier, etc.), peuvent être préalablement assemblés en usine ou en atelier. Peuvent également être récupérés tous les éléments modulaires existants, dans le cas d'une réhabilitation, par exemple.
L'ensemble cadre-toile tendue peut constituer un produit fini, livré sur le chantier et posé comme tout autre plafond suspendu.

■ **Principales caractéristiques.** Les plafonds tendus en toile textile offrent :
- un aspect « textile » et un grand choix de coloris ;
- un classement au feu M1, indéchirable, souple, de stabilité dimensionnelle, imputrescible, d'entretien facile ;
- la possibilité de jouer avec les volumes et la lumière, d'obtenir toutes sortes de transparences, de suivre des courbes ;
- des systèmes de pose fiables et couverts par agrément, la possibilité de pose sous des sprinklers (se reporter à tout procès-verbal correspondant) ; la toile ne fait pas obstacle au désenfumage en cas d'incendie dans le bâtiment ;
- la possibilité d'association avec des absorbants acoustiques (respecter les prescriptions du fabricant).

■ **Domaine d'application.** Le système de plafonds tendus en toile textile peut être retenu pour les bâtiments suivants :
- établissements recevant du public, notamment piscines, salles des fêtes, musées, gares, aéroports ;
- bâtiments scolaires ;
- bâtiments administratifs et hospitaliers ;
- galeries marchandes, magasins, etc.

Ces faux plafonds en toile offrent également de nombreux avantages dans le cadre de la réhabilitation d'un bâtiment.
Dans tous les cas, leur emploi est impérativement limité à une utilisation à l'intérieur d'un bâtiment clos.

■ **Avis technique.** La toile fait l'objet d'une marque déposée.

REMARQUE *Il convient de se reporter aux documentations techniques du fabricant et d'exiger tout procès-verbal utile notamment de classement au feu.*

V.50

Revêtements muraux

V.500 RÈGLES APPLICABLES À TOUS LES REVÊTEMENTS MURAUX

V.500.1 Protection contre l'incendie

1 Bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 31 janvier 1986, modifié par les arrêtés des 18 août 1986 et 19 décembre 1988, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* des 5 mars et 20 septembre 1986 et du 5 janvier 1989.
- Arrêté du 30 juin 1983, modifié par les arrêtés des 28 août 1991 et 27 novembre 1996, portant classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essai, *JONC* du 1er décembre 1983 et *JO* du 19 novembre 1991 et du 26 décembre 1996.
- Arrêté du 21 novembre 2002, relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement, modifié par l'arrêté du 13 août 2003.

■ **Principe.** La réglementation permet de classer les matériaux en catégories allant de M0 à M4 (voir points clés V.130.2 et V.130.3), et fixe la catégorie minimale à respecter au niveau des dégagements.

■ **Classement des revêtements muraux.** Dans les bâtiments d'habitation, seuls les revêtements muraux des dégagements sont classés par catégorie.

□ Revêtement de la cage d'escalier. Les revêtements des parois verticales doivent être classés :
- dans les habitations collectives de deuxième famille, en catégorie M2. L'emploi du bois est toutefois autorisé dans les halls d'entrée lorsque l'escalier desservant les étages débouche directement à l'extérieur du bâtiment ;
- dans les autres habitations collectives, en catégorie M0.

□ Revêtement des circulations horizontales protégées. Il existe deux types de circulations horizontales protégées :
- « à l'air libre », pour lesquelles les revêtements des parois verticales doivent être classés en catégorie M2 ou réalisés en bois ;
- « à l'abri des fumées », pour lesquelles les revêtements des parois verticales doivent être classés en catégorie M2, qu'ils soient collés ou tendus.

2 Établissements recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif à la sécurité incendie dans les établissements recevant du public (ERP) (dernière modification au *JO* du 22 février 2004).

■ **Principe.** La réglementation définit, entre autres, la réaction au feu de l'ensemble des éléments constituant le cloisonnement ainsi que leur mise en œuvre. Ces données sont valables pour tous les établissements, quelle que soit leur catégorie.

■ **Classement des revêtements muraux.** Dans les ERP, la catégorie des revêtements des parois verticales est différente suivant le type de local :
- revêtement des locaux et dégagements : catégorie M2 ;
- revêtement des escaliers encloisonnés : catégorie M1.

■ **Matériaux et mises en œuvre.** La réglementation relative à la sécurité incendie dans les ERP fixe la mise en œuvre et les exigences des différents matériaux pouvant être utilisés comme revêtements intérieurs.

□ Matériaux éloignés des parois. L'article AM 3 (§ 2 et 3) de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié définit les exigences de mise en œuvre de ces matériaux dans les locaux et dégagements (intervalles entre les matériaux et la paroi, catégories des matériaux utilisés, dimensionnement des recoupements, etc.).

□ Papiers collés et peintures. Deux mises en œuvre sont à prendre en compte pour les locaux et les dégagements :
- sur support incombustible : aucun classement en réaction au feu n'est exigé pour ces revêtements ;
- sur support combustible : papiers collés et peintures devront être pris en compte dans l'essai de réaction au feu de la paroi, sauf si le potentiel calorifique de ces matériaux est inférieur à « 2,1 MJ » (arrêté du 22 décembre 1981 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980).

□ Matériaux isolants. Sur les parois verticales des locaux ou dégagements, les isolants acoustiques, thermiques ou autres mis en œuvre en contact direct avec l'air doivent généralement être en matériau de catégorie M1.

■ **Éléments de décoration.** Dans les locaux et dégagements, la réglementation relative à la sécurité incendie dans les ERP définit deux types d'éléments de décoration :
- en relief : dans ce cas, l'article AM 9 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié définit la catégorie des matériaux à utiliser en fonction du type de dégagement et de la surface des éléments de décoration mis en œuvre ;
- flottants : dans ce cas, tout élément décoratif flottant (guirlande, panneau publicitaire de plus de 0,50 mètre carré, objets légers de décoration, etc.) situé à l'intérieur d'un local dont la superficie est supérieure à 50 mètres carrés ou à l'intérieur d'un dégagement est classé en matériau de catégorie M1 (article AM 10 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié).

V.500.2 Correction acoustique

1 Définitions

■ **Principe.** Les définitions données ci-après permettent d'appréhender les qualités d'un matériau ou d'une mise en œuvre en terme de revêtement mural (voir dossier V.110).

■ **Correction acoustique.** La correction acoustique désigne l'ensemble des procédés mis en œuvre à l'intérieur d'un local pour maîtriser la propagation des ondes sonores et le temps de réverbération. Elle prend également en considération la propagation des ondes sonores à l'intérieur du même local.

■ **Absorption acoustique.** L'absorption acoustique représente la réduction de la puissance acoustique résultant soit de la propagation du son dans un milieu par dissipation, soit de son passage d'un milieu à un autre.
L'expression usuelle exprimant la performance des produits est le coefficient α Sabine.

□ Coefficient α Sabine. Ce coefficient exprime le rapport entre l'énergie sonore incidente et l'énergie réfléchie.
Pour un produit donné, la mesure conventionnelle en laboratoire de α Sabine s'effectue sur une surface de 12 mètres carrés de produit. La valeur du coefficient α Sabine varie de 0 à 1. Plus le produit est absorbant, plus elle se rapproche de 1.
Dans le cas de surfaces géométriques complexes, les résultats de la mesure de la performance en absorption sont exprimés en « aire d'absorption équivalente » (A) par mètre carré de produit.

■ **Réverbération.** La réverbération est le terme générique exprimant la persistance d'un son dans un espace clos ou semi-clos après interruption de la source de bruit (voir point clé V.110.2).

□ Champ réverbéré. On appelle « champ réverbéré » le champ acoustique qui se superpose au champ produit directement par une source sonore à l'intérieur d'une enceinte close. Il est dû aux réflexions multiples du son sur les parois.

REMARQUE *Une salle réverbérante est une salle de mesure dont le champ réverbéré est le plus diffus possible et la durée de réverbération la plus longue possible.*

V.500.3 Qualité environnementale

1 Définitions

DOCUMENTATION

– *Qualité environnementale des bâtiments – Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et des acteurs du bâtiment,* Ademe, 23 × 30, 294 p.

■ **Démarche HQE.** La démarche HQE, Haute Qualité Environnementale, est une démarche de management de projet qui s'applique à réduire fortement les impacts environnementaux des projets de bâtiment et mobilise l'ensemble des acteurs du bâtiment.

Qualité environnementale des bâtiments – Ademe

Un bâtiment conçu, réalisé et géré selon une démarche de qualité environnementale est un bâtiment qui possède toutes les qualités habituelles (d'architecture, de fonctionnalité, d'usage, de performance technique, etc.) mais dans des conditions telles que ses impacts sur l'environnement sont durablement minimisés à toutes les échelles, depuis l'ambiance des espaces intérieurs jusqu'à l'échelle de la planète en passant par ses abords immédiats, et à toutes les époques, depuis l'extraction des matières premières qui ont servi à sa fabrication jusqu'à sa démolition.

■ **Développement durable.** Le développement durable peut être défini comme « un mode de développement qui satisfait les besoins des populations d'aujourd'hui, sans compromettre la satisfaction des besoins des générations futures. Il recouvre des préoccupations sociales, économiques et environnementales. ». La démarche HQE s'inscrit dans une logique de développement durable.

2 Enjeux

■ **Choix des revêtements muraux intérieurs.** Par ses caractéristiques physiques, le revêtement mural intérieur participe à la démarche de qualité environnementale d'un projet en répondant aux préoccupations de confort de vie des usagers (conforts acoustique et visuel, qualité de l'air, etc.) et à la qualité des ambiances intérieures.
Il est donc intéressant que le prescripteur fasse intervenir des critères environnementaux pour le choix d'un revêtement tels que ses caractéristiques physiques mais également sa durabilité, la facilité d'entretien, les risques sur l'environnement ou sur la santé, son cycle de vie, etc.

REMARQUE *La marque NF Environnement est la seule marque visant l'environnement (voir dossier III.125). Elle encadre en particulier les peintures, vernis et produits connexes.*

■ **Mise en œuvre des revêtements muraux intérieurs.** Au même titre que le choix d'un revêtement mural, le choix des techniques de pose et des produits utilisés pour la mise en œuvre peut faire l'objet d'une démarche de qualité environnementale.

V.510 PEINTURES DES LOCAUX ET DÉGAGEMENTS

V.510.1 Généralités

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– NF P 74-201 (indice de classement : P 74-201) – DTU 59.1 : Travaux de peinture des bâtiments.
– NF T 30-805 (indice de classement : T 30-805) : Peintures – Guide relatif aux produits de peinture utilisés dans les travaux de peinturage du bâtiment.
– NF T 36-005 (indice de classement : T 36-005) : Peintures et vernis – Classification des peintures, vernis et des produits connexes.
– NF T 30-608 (indice de classement : T 30-608) : Enduits de peinture pour travaux intérieurs.
– NF T 30-095 (indice de classement : T 30-095) : Peintures et vernis – Comparaison visuelle de la couleur des peintures.

■ **Principe.** De nombreuses normes françaises et européennes réglementent les travaux de peinture et vernis dans les bâtiments. Entre autres documents, sont normés :
– le vocabulaire utilisé dans le domaine de l'industrie des peintures ;
– la méthode de comparaison visuelle de la couleur des peintures ;
– les méthodes de détermination de l'épaisseur du feuil de peinture sec ;
– la détermination de la durée de séchage en surface ;
– les essais de rayure ;
– la détermination de la résistance au frottement humide et de l'aptitude au nettoyage des revêtements ;
– la résistance d'un revêtement de peinture.
Les principales normes sont citées ci-après.

2 Classification des peintures et vernis

■ **Principe.** Les peintures ainsi que les vernis et produits connexes sont classés dans la norme NF T 36-005. Ces produits sont répartis en cinq familles repérées par des chiffres romains, chacune de ces familles étant divisée en plusieurs classes (voir tab. V.510.1-1, tab. V.510.1-2, tab. V.510.1-3, tab. V.510.1-4 et tab. V.510.1-5).

REMARQUE *Cette classification normalisée des peintures, vernis et produits connexes est établie à partir du liant.*

3 Quelques notions de base sur les peintures

■ **Définitions.** Ces définitions ne sont pas exhaustives. Elles concernent uniquement le vocabulaire utilisé dans ce chapitre et non défini au long des différents paragraphes.

□ Feuil. Revêtement continu résultant de l'application sur un subjectile d'une ou de plusieurs couches. Un feuil qui vient d'être appliqué est dénommé feuil humide par opposition à un feuil dit sec après achèvement du processus de séchage, c'est-à-dire lorsqu'il atteint l'état dit sec apparent complet défini dans la norme NF T 30-037.

Tab. V.510.1-1 – Famille I : peintures et vernis (source : norme NF T 36-005).

Classes	Subdivision dans la classe
1	Peintures à l'eau a) badigeons et peintures à la colle b) peintures silicatées
2	Peintures aux huiles et aux vernis gras a) huiles b) huiles modifiées c) vernis gras contenant des résines naturelles, artificielles ou synthétiques
3	Semi-produits broyés à l'huile et autres liants
4	Alkydes a) séchage à l'air b) séchage au four
5	Cellulosiques a) nitrocellulose b) autres dérivés en phase solvant
6	Polyesters et polyethers a) polyuréthannes b) époxydiques c) polyesters saturés d) polyesters insaturés
7	Vinyliques, acryliques et copolymères a) vinyliques b) acryliques et copolymères c) peintures primaires réactives d) copolymères acryliques
8	Élastomères a) caoutchoucs chlorés b) caoutchoucs cyclisés (isomérisés) c) polybutadiènes, polyéthylènes chlorés et autres élastomères
9	Résines à base de produits bitumineux a) à base de bitume naturel b) à base de brai de houille c) à base de bitume de pétrole d) à base de brai modifié aux résines synthétiques
10	Autres liants a) résines naturelles ou synthétiques solubles dans l'alcool ou dans les huiles b) silicates c) résines de silicones d) aminoplastes e) phénoplastes f) résines fluorées g) esters époxydiques h) résines de coumarone-indène et résines de pétrole i) divers autres

□ Saponification d'une peinture. Altération due à la réaction d'un milieu alcalin sur le liant d'une peinture renfermant des huiles et/ou d'autres composants à fonction ester (huiles, résines glycérophtaliques, etc.).

□ Subjectile. Surface sur laquelle est appliquée ou doit être appliquée une couche de produit (peintures, vernis, etc.). Désigne essentiellement le support dans l'état où il se trouve au moment de l'application d'une couche de produit. Un subjectile peut donc se présenter nu ou déjà revêtu.

■ **Constituants d'une peinture.** Il existe quatre grandes familles de constituants : les liants, les solvants, les adjuvants et les matières pulvérulentes (pigments et matières de charge).

Tab. V.510.1-2 – Famille II : revêtements plastiques épais (1) (source : norme NF T 36-005).

Classe	Subdivision dans la classe
1	Vinyliques a) en phase solvant b) en phase aqueuse
2	Acryliques et copolymères a) en phase solvant b) en phase aqueuse
3	Autres
(1) Il s'agit des revêtements plastiques épais tels qu'ils sont définis dans la norme NF T 30-700.	

Tab. V.510.1-3 – Famille III : enduits intérieurs de peinture (1) (source : norme NF T 36-005).

Classe	Subdivision dans la classe
1	Enduits en phase solvant
2	Enduits en phase aqueuse
(1) Cette famille comprend les enduits intérieurs de peinture tels qu'ils sont définis dans la norme NF T 30-608.	

Tab. V.510.1-4 – Famille IV : mastics et autres enduits (1) (source : norme NF T 36-005).

Classe	Subdivision dans la classe
1	Mastics de vitrerie à l'huile et aux vernis gras
2	Autres mastics de vitrerie
3	Mastics et enduits industriels
4	Enduits extérieurs de peinture a) en phase solvant b) en phase aqueuse
(1) Cette famille ne comprend pas les produits bitumineux.	

Tab. V.510.1-5 – Famille V : produits bitumineux (source : norme NF T 36-005).

Classe	Subdivision dans la classe
1	Enduits et mastics applicables à froid a) à base de bitume naturel b) à base de brai de houille c) à base de bitume de pétrole d) à base de brai modifié aux résines synthétiques
2	Enduits et mastics applicables à chaud a) à base de bitume naturel b) à base de brai de houille c) à base de bitume de pétrole d) à base de brai modifié aux résines synthétiques

□ Liants. Ils apportent aux peintures leurs principales propriétés. Celles-ci sont donc classées d'après la nature chimique de leur liant, qui en est le constituant le plus important.

□ Solvants. Ils permettent la fabrication et l'application de la peinture en lui donnant sa fluidité. Leur élimination totale par évaporation permet la formation du film.

REMARQUE *Il y a souvent confusion entre solvant et diluant. Le diluant est un solvant complémentaire ajouté sur le chantier à une peinture préparée en usine en vue d'amener le produit à sa viscosité d'emploi.*

□ Adjuvants. Substances incorporées à faible dose : ce sont des éléments chimiques complémentaires améliorant ou modifiant certaines propriétés de la peinture (antimousse, anticorrosives, fongicides, insecticides, etc.).

REMARQUE *Il existe également des peintures antiacariens recommandées pour les personnes sensibles ou asthmatiques.*

□ Pigments. Les pigments assurent la coloration et le pouvoir opacifiant des peintures. Ils peuvent également être utilisés pour apporter d'autres propriétés spécifiques telles que l'anticorrosion, la résistance au feu, etc.

REMARQUE *Le pouvoir opacifiant d'une peinture est son aptitude à rendre opaque (à masquer) un subjectile. En revanche, le pouvoir couvrant d'une peinture associe la notion d'épaisseur du film à son aptitude à masquer le subjectile.*

□ Charges. Les charges sont des matières inertes destinées à épaissir les peintures (exemples : talc, craie, roches broyées, etc.). Elles concourent également au pouvoir opacifiant de la peinture mais n'ont pas d'influence sur la teinte.
Le choix des charges est déterminé par :
– un effet esthétique (structure de certaines peintures telles que les revêtements plastiques épais, contrôle du brillant, etc.) ;
– une aptitude à faciliter la répartition uniforme des pigments.
Le plus souvent, les charges sont d'un prix de revient beaucoup moins élevé que les autres constituants.

■ **Principales classes de peintures.** Les peintures sont classées en fonction de leur liant principal. Les principales classes sont les suivantes :
- les alkydes (glycérophtaliques) ;
- les vinyliques ;
- les acryliques ;
- les époxydes ;
- les polyuréthannes.

□ Alkydes. Alkydes est le nom générique des résines de la famille des polyesters. Les résines alkydes sont des esters résultant de la réaction d'un acide sur un alcool. Ces résines constituent la base de nombreux vernis et peintures dont les plus connus sont les glycérophtaliques, dans lesquels l'alcool est du glycérol et l'acide de l'acide phtalique.
Les alkydes sont généralement en solution.

REMARQUE *Alkyde est la contraction de ALKool + acIDE.*

□ Vinyliques. Les peintures vinyliques sont obtenues à partir des acétates polyvinyliques et des chlorures polyvinyliques. Ce sont les plus anciennes peintures industrielles sur le marché du bâtiment. Relativement moins chères que les autres produits, elles sont moins performantes, surtout en extérieur.

□ Acryliques. Les peintures acryliques sont obtenues à partir de méthacrylate de méthyle. Elles sont relativement plus chères que les vinyliques.
Plus souples à l'emploi, elles offrent une très bonne résistance à la saponification.

□ Époxydes. Les peintures époxydes (ou peintures époxy) sont obtenues à partir de résines dérivées du pétrole et de la famille thermodurcissable. Ces polymères confèrent à la peinture des caractéristiques particulières d'adhérence, d'inertie chimique, de grande dureté. L'emploi de ces peintures est à réserver à des ouvrages particuliers (par exemple, en protection de soubassements, de tablettes, en peinture de sol, etc.).
Le prix assez élevé de ces peintures est également déterminé par l'épaisseur du produit mis en œuvre.

□ Polyuréthannes. Les résines polyuréthannes (ou polyuréthanes) sont obtenues par polycondensation d'un polyalcool sur un polyisocyanate. Comme les peintures époxydiques, les peintures au polyuréthanne sont réservées aux ouvrages spéciaux. Leur prix est également élevé.

REMARQUE *Pour l'emploi de ces deux derniers produits, il y a lieu de consulter la fiche technique du fabricant afin de s'assurer de l'aptitude du produit à satisfaire aux exigences requises.*

■ **Systèmes transparents.** Ce sont les vernis et les lasures.

□ Vernis. Le vernis est un produit filmogène transparent. Assimilable à une peinture « sans pigments ni charges », après séchage il forme un film (ou feuil) d'une épaisseur non négligeable.

□ Lasure. La lasure est à la fois un produit d'imprégnation assurant la protection des ouvrages en bois exposés aux intempéries, et un produit décoratif par coloration du bois ou préservation de la teinte naturelle du support.
Ce produit est non filmogène et transparent. Il pénètre partiellement dans le bois, sans former en surface de feuil risquant de s'écailler. Il peut être coloré à l'aide de pigments colorants mais non opacifiants.

■ **Peintures et lasures naturelles.** Ces produits dits « bio » ou écologiques se vulgarisent de plus en plus.

□ Peintures. À l'eau ou en solvant, le liant de base est toujours de l'huile de lin associée à l'huile de bois, la colophane, les siccatifs sans plomb ni baryum.
La charge est constituée de dolomie, de kaolin ou de poudre de marbre.
La couleur est donnée par des pigments minéraux ou des terres.
Le talc ou l'oxyde de titane sont également utilisés pour obtenir une base blanche.
Le latex extrait de l'hévéa ou la gomme arabique permet d'obtenir une plus grande élasticité.

□ Lasures. Très résistantes, elles sont constituées des mêmes éléments que les peintures à l'exception de la charge, d'où leur transparence.

REMARQUE *Ces produits naturels sont réputés moins nocifs pour la santé. Il peut toutefois arriver que certaines personnes soient allergiques à des substances comme les terpènes d'agrumes, très utilisés comme solvants pour les laques, lasures, etc. L'utilisation de produits à l'eau est alors recommandée.*

■ **Système de peintures.** C'est un ensemble de plusieurs couches de peintures compatibles, de nature et de fonction différentes et complémentaires (protection, texture, couleur, etc.).

□ Première couche. Au contact du subjectile, la première couche assure l'adhérence et peut apporter des propriétés spécifiques telle la protection contre la corrosion.
Sur un support non absorbant (métal, plastique), on parle de couche primaire.
Sur un support absorbant (bois, maçonnerie), on parle de couche d'impression.

□ Couches intermédiaires ou sous-couches. Elles servent à masquer les inégalités du support, apporter un effet barrière ou remplir d'autres fonctions spécifiques.

□ Couche de finition. C'est la dernière couche de peinture qui apporte l'aspect visuel final et doit résister aux agressions diverses (lumière, température, chocs, rayures, etc.).

4 Avantages et inconvénients des peintures les plus courantes

Les principaux avantages et inconvénients des peintures les plus couramment employées dans le bâtiment sont les suivants.

■ **Peintures glycérophtaliques.** Avantages :
- grand choix de teintes ;
- haute brillance ;
- bonne performance en application sur métal complétant la protection antirouille ;
- bon emploi en impression sur fonds poreux.

Inconvénients :
- séchage assez long ;
- produits offrant peu de souplesse ;
- solvant à l'essence requérant une bonne aération des locaux au moment de l'application de la peinture.

■ **Peintures acryliques à l'essence.** Avantages :
- bon pouvoir mouillant, d'où une forte pénétration dans le support ;
- bon comportement au froid ;
- possibilité de travailler sur support humide ;
- bonne microporosité.

Inconvénients :
- nettoyage assez difficile ;
- problème de stockage lié aux risques d'incendie dus aux produits relativement inflammables qu'elles contiennent ;
- produits offrant peu de souplesse ;
- besoin de diluants d'un prix relativement élevé.

■ **Peintures acryliques à l'eau.** Avantages :
- produits non polluants ;
- facilité d'emploi et séchage rapide (de deux à quatre heures) ;
- nettoyage facile ;
- fraîcheur des teintes vives ;
- emploi possible sur ancienne laque (consulter le fournisseur).

Inconvénients :
- faible pouvoir mouillant ;
- sensibilité aux écarts de température ;
- reprise délicate des travaux de peinture.

5 Séchage des peintures

Après application, la peinture subit une transformation qui donne un film de peinture sèche.
Le film se forme en deux temps :
- premier temps : mécanisme physique (départ de solvant, fusion d'une poudre),
- deuxième temps : réaction chimique ou non, apportant l'insolubilité du film dans l'eau ou les solvants, et le développement des propriétés mécaniques et chimiques du revêtement.

Le séchage peut se faire :
- dans les conditions ambiantes pour les peintures dites « à séchage air » ;
- par élévation de température pour les peintures dites « à séchage au four » ;
- par réticulation sous rayonnement (UV, faisceau d'électrons).

■ **Séchage à température ambiante.** C'est le cas :
– des peintures à simple séchage physique (peintures en solution dans des solvants ou à liants en émulsion) ;
– des peintures à séchage oxydatif (peintures à base d'huiles siccatives et certaines peintures alkydes). Cette réaction entraîne la perte progressive de la souplesse du film, de son brillant, et donc son vieillissement ;
– des produits durcissant après mélange (époxy, polyuréthannes). Ces produits sont souvent conditionnés en deux emballages.
Ce type de séchage peut être accéléré par une élévation modérée de la température ou encore par une ventilation forcée.

■ **Séchage au four.** Ce type de séchage n'est pas utilisé pour les revêtements muraux. Il peut l'être uniquement pour des pièces que l'on transporte dans une enceinte chauffée (étuve, four), la réaction de durcissement du film se déclenchant sous l'action d'une élévation de température.

REMARQUE *Pour toutes les peintures en solution, la qualité de formation du film dépend de l'évaporation du mélange de solvants. Il est important que les « bons » solvants de la résine restent présents jusqu'à la fin du séchage. Le choix de ces solvants est donc très important. Le plus souvent, le fabricant fait appel à plusieurs solvants qui vont se volatiliser suivant un processus en chaîne.*

V.510.2 Travaux préparatoires et de finition des peintures

Les travaux préparatoires et de finition sont définis en fonction de la nature du subjectile, de la qualité de sa surface et de l'état de finition recherché.
L'article 4 de la norme NF P 74-201-1 (DTU 59.1) résume les travaux les plus fréquents dans 23 tableaux variant en fonction du type de subjectile :
– en plâtre (plâtre, carreaux de plâtre lisses, plaques de plâtre cartonnées) ;
– à base de liants hydrauliques ou de terre cuite (travaux intérieurs ou extérieurs, sur enduits au mortier hydraulique, sur béton brut de coffrage, etc.) ;
– en bois (travaux intérieurs ou extérieurs sur métaux ferreux, non ferreux, métallisés, galvanisés, etc.) ;
– anciens fonds (travaux intérieurs ou extérieurs, fonds peints ou détapissés, lasures, vernis ou métal).

REMARQUE *Pour décrire les nombreux travaux à réaliser, le prescripteur se reportera aux tableaux de la norme en fonction des différents supports et du niveau de finition à atteindre.*

1 Travaux avant mise en peinture

Ces travaux rendent le subjectile apte à l'application des produits de peinture. Ils sont déterminés :
– suivant la nature et l'état de surface du subjectile ;
– conformément aux prescriptions de l'état de finition et à la nature des produits de peinture.
On distingue :
– les travaux préparatoires ;
– les travaux d'apprêt.

Tous ces travaux sont définis dans l'article 6 de la norme NF P 74-201 d'octobre 2000 (DTU 59.1).

■ **Travaux préparatoires.** En fonction du subjectile, ces travaux peuvent concerner l'une ou plusieurs des étapes énoncées ci-après :
– dégraissage ;
– décapage ;
– égrenage ;
– époussetage ;
– brossage métallique ;
– détapissage ;
– révision des joints ;
– ratissage ;
– ponçage ;
– etc.

■ **Travaux d'apprêt.** En fonction du subjectile, ces travaux peuvent concerner l'une ou plusieurs des étapes énoncées ci-après :
– couches primaires ;
– couches d'impression ;
– rebouchages ;
– dégrossissages ;
– imprégnations ;
– enduisages.

2 Travaux de finition

■ **Définition des états de finition communs à tous les subjectiles.** Les finitions sont classées en fonction de la qualité de finition recherchée par rapport au type de subjectile mis en œuvre.La norme NF P 74-201 d'octobre 2000 (DTU 59.1) définit quatre états de finition :
– finition C ;
– finition B ;
– finition A ;
– finition spécifique.

REMARQUE *Les états de finition sont classés de A à C, ce dernier étant le moins travaillé.*
Ces états de finition sont définis pour les subjectiles suivants :
– enduits de plâtre intérieurs, supports à base de liants hydrauliques et de maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, éléments en fibre ciment, éléments préfabriqués en plâtre, Fibrociment de cloison et plafond ;
– subjectiles en bois ;
– subjectiles métalliques.

La nature et l'importance des travaux de finition, d'apprêt et de peinture dépendent des caractéristiques du subjectile brut et du niveau de finition désiré.

REMARQUE *La norme mentionne qu'en l'absence de précision dans le marché, l'état de finition B est considéré comme contractuel.*

□ Finition spécifique. Contrairement aux états de finition A, B et C, cet état de finition n'est pas visé par la norme NF P 74-201 d'octobre 2000 (DTU 59.1). Dans le cas du choix d'une finition spécifique par le maître d'ouvrage, les documents particuliers du marché doivent spécifier :
– la nature des travaux à réaliser ;
– un état particulier d'aspect de la finition souhaitée.

V.520 BOIS- CÉRAMIQUE- PAPIER- TEXTILE- AUTRES

V.520.1 Revêtements muraux en bois ou dérivés du bois

1 Généralités

L'utilisation du bois dans la construction est réellement dynamisée par les enjeux liés au développement durable. Aujourd'hui, le bois et ses dérivés ne représentent que 10 % de la valeur des matériaux bruts consommés en France par le secteur du BTP. L'un des objectifs de la charte « Bois Construction Environnement » signée en mars 2001 par l'État (huit ministères et l'Ademe) et neuf des organisations professionnelles des filières bois et construction est d'atteindre 12,5 % de part de marché à l'horizon 2010 (source : *CSTB Magazine*, n° 140, mars-avril 2002).

2 Textes de référence

Les textes réglementant le bois et ses dérivés sont très nombreux. Ils concernent, entre autres matériaux, les suivants :

■ Bois
- NF B 50-001, NF B 50-002, NF B 50-003 : vocabulaire et nomenclature du bois ;
- NF B 53-615 : symboles pour le bois et les produits à base de bois ;
- NF B 51-001 et NF B 51-002, NF B 51-003 à NF B 51-018 : caractéristiques physiques du bois ;
- NF EN 350-1, NF EN 350-2, NF EN 460 : durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois.

■ Panneaux de particules et de fibres
- NF B 54-050, NF B 54-100, NF B 54-110, NF B 54-300, NF B 53-615, NF EN 633 : définitions, classifications, symboles, terminologies et désignations ;
- NF EN 622-1 à NF EN 622-5, NF EN 14322, NF EN 14323, NF EN 1058, NF EN 324-1, NF EN 324-2 : caractéristiques physiques et dimensionnelles.

■ Contreplaqué
- NF B 50-004 : vocabulaire ;
- NF B 54-100, NF B 54-150, NF B 54-170 , etc. : classification ;
- NF EN 313-1, NF EN 313-2, NF EN 315, NF EN 636 : caractéristiques physiques ;
- NF B 54-180 : durabilité.

■ Lambris
- NF B 50-005 : vocabulaire ;
- NF B 54-090 : définitions générales des rôles du lambris.

■ Liège
- NF B 57-000 : vocabulaire ;
- NF D 63-007, NF D 63-012 : spécifications pour les panneaux en liège ;
- NF B 57-082 : caractéristiques physiques du liège ;
- NF B 57-050, NF B 57-051 : caractéristiques du liège en tant qu'absorbant acoustique en dalles ;
- NF P 75-414 : caractéristiques du liège en tant qu'isolant thermique.

REMARQUES

Les normes citées avec leur indice de classement « Norme française » (NF) sont pour la majorité d'entre elles également classées « Normes européennes » (EN).

3 Les différents produits du bois

■ Le bois. Autrefois, le bois était utilisé sous forme de boiseries traditionnelles à panneaux. Cette mise en œuvre aujourd'hui exceptionnelle est notamment réservée à la réhabilitation de demeures anciennes. De nos jours, le bois est utilisé sous forme de surfaces plaquées sur les murs et fixées sur des fourrures ou lambourdes.
Suivant l'essence des bois, leur finition et la disposition des panneaux, il est possible de composer des décors variés plus ou moins luxueux.
De nombreux dérivés du bois, tels les fibres et les agglomérés, permettent la réalisation d'ouvrages en finition apparente : panneaux massifs décoratifs, panneaux en bois de placage décoratif, par exemple, ou en finition revêtue : stratifié, placage bois d'essence fine, etc.

■ Les panneaux dérivés du bois. Les panneaux dérivés du bois comprennent les panneaux de contreplaqué ainsi que les panneaux de particules et de fibres. En règle générale, leur utilisation répond à deux préoccupations :
- la valeur esthétique du revêtement mural ;
- la recherche de performances acoustiques et/ou thermiques.

Les panneaux de particules regroupent :
- les panneaux standard ;
- les panneaux à liants minéraux (type Fibragglo, panneaux surfacés mélaminés) ;
- les panneaux à lamelles orientées (dits OSB : *Orientes Strand Board*).

Les panneaux de fibres regroupent :
- les panneaux de fibres durs ;
- les panneaux de fibres isolantes ;
- les panneaux de fibres de moyenne densité (MDF).

■ Les lambris. Les lames de lambris en bois massif (pin, sapin, etc.) sont largement utilisées dans la construction.
Les imitations de chalets de montagne, par exemple, répondent encore à la demande d'une clientèle urbaine.

4 Comportements du bois

■ Réaction au feu. L'arrêté du 30 juin 1983 porte classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définit les méthodes d'essais. La norme NF P 23-201-1 (DTU 36.1, août 2002) classe les matériaux à base de bois (voir point clé V.130.2).

■ **Acoustique.** Le gain d'isolement acoustique d'un revêtement mural est négligeable, sauf si ce revêtement fait partie d'un complexe avec âme isolante en laine minérale d'épaisseur suffisante et s'il est fixé sur la paroi séparative avec certaines précautions. En revanche, les fixations mécaniques de ces revêtements peuvent affaiblir de deux à trois dB(A) l'isolement acoustique de la paroi support. Dans ce cas précis, la cotation Qualitel applique une diminution de trois dB(A).
Utilisé comme support décoratif, le bois peut être associé à un matelas d'absorption acoustique, sous réserve du respect d'autres règles, notamment en matière de sécurité incendie.

V.520.2 Revêtements muraux en céramique

1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF EN ISO 10545, NF P 61-501 à NF P 61-516 : Caractéristiques physiques des carreaux et dalles de céramique.
– NF P 61-530 (indice de classement : P 61-530) : Carreaux et dalles céramiques – Définitions, classification, caractéristiques et marquage.

■ **Définitions**

□ Céramique. La céramique est le produit obtenu à partir d'argile et de silice auxquelles sont ajoutés des fondants (mica, feldspath, etc.), des colorants et d'autres matières minérales préalablement malaxées. Ce produit de base est façonné soit à l'état humide par étirage ou coulage, soit à l'état sec par pressage. Suivant les proportions des constituants et la température de cuisson, le produit fini sera dénommé terre cuite, grès ou pâte de verre.

□ Dalle. Cette appellation correspond à un élément de dimension supérieure à 30 centimètres de côté. Les éléments de dimension inférieure à 30 centimètres de côté sont appelés carreaux.

□ Monocuisson. Ce terme indique que le produit fini est obtenu en une seule cuisson. Dans le cas d'une finition émaillée, l'émail est déposé préalablement à cette unique cuisson.

□ Double cuisson. Ce terme indique que le produit fini est obtenu en plusieurs phases :
– une première cuisson ;
– un traitement de surface (émaillage, engobage, vernissage) ;
– une seconde cuisson.

2 Caractéristiques des produits céramiques

■ **Classement.** Les carreaux et les dalles céramiques sont classés suivant leur procédé de fabrication en trois groupes : A, B et C.

□ Groupe A : carreaux étirés. La lettre A est donnée aux carreaux formés à partir d'une pâte étirée en ruban dans un extrudeur. En fin de chaîne de fabrication, on obtient soit des carreaux étirés séparables individuellement, soit des carreaux étirés refendus. Ces carreaux étirés peuvent être émaillés ou non.

□ Groupe B : carreaux pressés. La lettre B est donnée aux carreaux formés à partir de matières premières préalablement broyées pour obtenir des poudres ou des petits granulés. Le produit obtenu est ensuite façonné dans des moules à pression élevée. Ces carreaux pressés peuvent être émaillés ou non.

□ Groupe C : carreaux coulés. La lettre C est donnée aux carreaux réalisés à partir d'une pâte quasiment liquide qui est coulée et cuite dans un moule ou sur une plaque réfractaire poreuse absorbant l'eau. Les produits obtenus sont des carreaux de 2 × 2 centimètres servant à la réalisation de panneaux de mosaïque. Ces carreaux peuvent être émaillés ou non.

■ **Aspect de finition.** Les carreaux ou dalles céramiques peuvent revêtir trois types de finition.

□ Finition émaillée. L'émail est une matière transparente ou opaque, principalement composée d'oxydes de plomb, teintée ou non avec des pigments métalliques. Après cuisson, l'émail forme un vernis très dur, inaltérable et pratiquement imperméable.

REMARQUES

1 – L'émail transparent laisse apparaître la teinte naturelle de la céramique de base et la ravive.
2 – L'émail opaque permet d'apporter une couleur de teinte différente de celle de la céramique de base.

□ Finition non émaillée. C'est la teinte du produit de base qui donne l'aspect du produit fini. Cet effet est particulièrement recherché pour les produits en terre cuite dite naturelle.

REMARQUES

1 – Les produits non émaillés peuvent être polis : ils offrent ainsi l'aspect de l'émail.
2 – Le choix d'une finition d'aspect mat ou poli est possible sur les produits en grès, principalement sur les grès cérames pressés.

□ Finition engobée. L'engobe est un mélange d'argile fluide. Il est soit de couleur blanche, soit pigmenté par des oxydes. Ce mélange mat recouvre les grès céramiques avant leur cuisson pour masquer leur couleur naturelle et pour constituer un décor. Après cuisson, ce revêtement peut être perméable ou imperméable.
L'engobe peut lui-même être recouvert d'un émail transparent appelé couverte.

■ **Qualité.** Les carreaux et dalles en céramique présentent trois qualités suivant leur degré d'absorption d'eau.

□ Qualité I : faible absorption d'eau. Pour rentrer dans cette catégorie, le carreau ou la dalle doit présenter une absorption d'eau E égale ou inférieure à 3 %.

□ Qualité II : absorption d'eau moyenne. Pour rentrer dans cette catégorie, le carreau ou la dalle doit présenter une absorption d'eau E comprise entre 3 % et 10 %. La qualité II possède deux niveaux de classement :
– qualité IIa, pour laquelle 3 % < E < 6 % ;
– qualité IIb, pour laquelle 6 % < E < 10 %.

□ Qualité III : importante absorption d'eau. Pour rentrer dans cette catégorie, le carreau ou la dalle doit présenter une absorption d'eau E supérieure à 10 %.

■ **Appellation.** Les différentes normes regroupent les produits céramiques suivant leur procédé de fabrication et leur degré d'absorption d'eau (tab. V.520.1-1).
Parallèlement, les revêtements des sols et murs en produits céramiques sont présentés par les fabricants sous une appellation commerciale, souvent définie à partir du produit obtenu, c'est-à-dire en considérant :
- son degré de cuisson (terre cuite, grès) ;
- son procédé de fabrication (étiré ou pressé) ;
- son mode de finition (émaillé ou non).

Tab. V.520.1-1 – Classement des produits céramiques.

Façonnage	Absorption d'eau			
	Groupe I $E \leqslant 3\,\%$	Groupe IIa $3\,\% \leqslant E \leqslant 6\,\%$	Groupe IIb $6\,\% \leqslant E \leqslant 10\,\%$	Groupe III $E > 10\,\%$
A	Groupe AI EN 121	Groupe AIIa EN 186	Groupe AIIb EN 187	Groupe AIII EN 1888
B	Groupe BI EN 176	Groupe BIIa EN 177	Groupe BIIb EN 178	Groupe BIII EN 159
C	Groupe CI EN ...	Groupe CIIa EN ...	Groupe CIIb EN ...	Groupe CIII EN ...

■ **Propriétés particulières.** Récemment, les industriels se sont penchés sur des produits aux propriétés autonettoyantes et antibactériennes. Les carreaux de céramique font l'objet d'un traitement industriel qui rend leur surface hydrophile ou hydrophobe (source : *CSTB Magazine*, n° 141, mai-juin 2002).
Ces propriétés ont comme atouts :
- la diminution des coûts de nettoyage ;
- la protection de l'environnement (non-utilisation des produits de nettoyage).

3 Variétés des produits céramiques

■ Grès et grès cérame

□ Composition. Le grès cérame est le terme générique des produits très peu poreux avec surface émaillée ou non.
Les produits en grès cérame sont des céramiques dont la pâte est constituée d'un mélange d'argiles vitrifiables plus ou moins réfractaire et de fondants ordinaires alcalins (potasse, soude) sous forme de roches feldspathiques.
La très haute température de cuisson (de 1 300 °C à 1 400 °C) provoque une véritable fusion. En se refroidissant le produit acquiert un aspect homogène et compact.

REMARQUE *C'est uniquement lorsqu'il y a eu vitrification complète que le grès est réellement cérame.*

□ Principales spécifications. Les produits en grès cérame sont denses, opaques, résistants à la pointe du canif et inattaquables par les produits chimiques (à l'exception de l'acide fluorhydrique et des peintures silicatées). Ils sont également inaltérables et non attaquables par les agents atmosphériques.
Leur surface est lisse, bien plane, sans aucune fente, gerçure ni épaufrure, sous réserve des précisions mentionnées dans les classements.
La sonorité se rapproche de celle du cristal dans les tons aigus.
Le grès cérame peut être émaillé ou non.

□ Domaines d'utilisation. En raison notamment de sa résistance à l'usure, le grès cérame est particulièrement utilisé en qualité de revêtement de sol. Il est également posé en revêtement mural, en continuité avec le sol.

■ Grès émaillé

□ Composition. Les produits en grès émaillé sont constitués de mélanges d'argiles plus ou moins vitrifiables (dans lesquels on peut ajouter des fondants), portés à haute température. La composition du grès émaillé est donc voisine de celle du grès cérame. En général, ces produits sont recouverts d'une glaçure (émail) et passés une seconde fois au four. La glaçure peut être blanche ou colorée.

□ Principales spécifications. Ces produits peuvent être gélifs ou non. Une garantie d'un matériau ingélif par le fabricant est indispensable en cas d'emploi à l'extérieur.

□ Domaines d'utilisation. Les produits en grès émaillé peuvent être utilisés comme :
- revêtement mural intérieur ;
- revêtement mural extérieur ;
- revêtement de sol intérieur, à condition de correspondre aux caractéristiques exigées par le groupe d'usure et le classement Upec du local.

■ Demi-grès

□ Composition. Les produits en demi-grès sont des céramiques à pâte constituée d'un mélange d'argiles faiblement vitrifiables ou d'un mélange d'argiles plus ou moins réfractaires et de fondants à base de granulats micacés.

□ Principales spécifications. Ce sont des produits denses, opaques, durs, résistants à la pointe du canif. Ils sont également inaltérables et non attaquables par les agents atmosphériques.
La sonorité cristalline est moins claire que celle du grès cérame.

REMARQUE *Les demi-grès sont fabriqués à partir d'argiles régionales. Ils sont en général bon marché mais leur qualité est inférieure à celle des autres produits. Par ailleurs, ils sont souvent difficiles à référencer par rapport aux normes actuelles. De plus en plus rares, ils tendent à disparaître.*

■ Faïence

□ Composition. La faïence est le terme générique qui désigne les carreaux poreux émaillés fabriqués par pressage. Les carreaux de faïence sont constitués par un support en pâte généralement blanche, dite biscuit, dont les composants de base sont l'argile, le kaolin, des produits siliceux et des fondants.
Après une première cuisson entre 1 000 et 1 200 °C, le biscuit est recouvert d'un émail incolore ou teinté et durci au four à 1 000 °C environ.

REMARQUE *En céramique, le biscuit désigne tout produit cuit avant émaillage mais destiné à être cuit une deuxième fois (d'où son nom). La double cuisson signifie que le produit fini a été obtenu après un deuxième passage au four. L'élément support de l'émail est dénommé tesson.*

□ Domaine d'application. Ces produits sont réservés aux revêtements muraux intérieurs n'exigeant aucune contrainte particulière (bâtiments d'habitation notamment).

REMARQUE *Les carreaux de faïence sont gélifs et ne doivent donc pas être utilisés à l'extérieur sans certaines précautions.*

■ Terre cuite

RÉGLEMENTATION

- NF P 13-307 (indice de classement : P 13-307) : Plaquettes en terre cuite – Plaquettes murales en terre cuite – Spécifications et méthodes d'essais.

□ Composition. Les produits de terre cuite proviennent d'un mélange d'argiles plus ou moins fondantes, en général peu calcaires. Ils sont cuits à une température relativement faible.

□ Principales spécifications. Les produits teintés dans la masse ont un aspect rustique. Ils sont solides mais non résistants à la pointe du canif. Poreux, ils sont sensibles aux taches de graisse. Pour préserver leur aspect, ils doivent périodiquement subir des traitements de surface préconisés par le fabricant (vernis, cirage, etc.).

REMARQUE *Les carreaux de terre cuite à surface traitée sont analogues aux carreaux de terre cuite naturelle, mais leur surface est recouverte d'une couche spéciale avant cuisson. Le produit fini est obtenu par monocuisson ou par cuisson en deux phases. On distingue les carreaux de terre cuite à surface vitrifiée et les carreaux de terre cuite émaillée.*

■ Autres

□ Carreaux de Salernes. Les carreaux de Salernes proviennent d'un mélange d'argiles plus ou moins fondantes, généralement peu ou pas calcaires. La structure de ces carreaux est vitrifiable. Ils sont résistants à la pointe du canif et rendent un son clair à la percussion avec un corps métallique.

REMARQUE *Cette famille de carreaux et de tomettes regroupe tous les autres produits présentant les mêmes caractéristiques que ceux fabriqués dans cette localité du Var.*

□ Émaux. Les émaux de Briare sont des éléments céramiques fabriqués avec une pâte de feldspath, de kaolin et de silice. Cette pâte est d'abord vitrifiée à 1 400 °C, puis broyée, colorée et pressée dans des moules. Elle est enfin passée au four à 850 °C environ pour une deuxième cuisson vitrifiante.

□ Mosaïques de pâte de verre

RÉGLEMENTATION

- NF P 61-341 (indice de classement : P 61-341) : Panneaux de mosaïque de pâte de verre et éléments 2 × 2 les constituant.

La pâte de verre est un produit présentant une face vitreuse et d'aspect opaque. Ce produit est obtenu par la fusion à 1 200 °C d'une pâte principalement constituée d'oxydes divers et de silice, et dont la pureté est préalablement recherchée.
La surface des carreaux en mosaïque de pâte de verre est souvent recouverte d'un engobe ou d'émail.

4 Techniques de pose

■ **Principe.** Il existe deux principales techniques de pose des revêtements céramiques ou analogues.

□ Pose scellée. Cette technique de pose est utilisée sur des supports en béton ou en ciment. Selon les dimensions des éléments à fixer, trois types de pose peuvent être mis en œuvre :
- au patin ;
- au patin renforcé ;
- à l'américaine.

□ Pose collée. Il n'existe pas de texte réglementaire spécifique aux matériaux de collage, mais ceux-ci doivent répondre aux exigences fonctionnelles liées à la stabilité mécanique des ouvrages dont ils font partie.
Au contraire, les colles et leur emploi et leur mise en œuvre sont réglementés par des avis et guides techniques.

■ **Dispositions particulières de mise en œuvre.** Dans le *Cahier du CSTB* n° 3265, d'octobre 2000, le groupe spécialisé n° 13 précise les conditions générales de pose des revêtements céramiques. Ces dernières varient en fonction :
- du type de revêtement à poser : céramique, terre suite, etc. ;
- du type de colle ;
- de la classification du local en fonction de son degré d'exposition à l'eau ;
- du type de support.

V.520.3 Revêtements muraux en papier et textiles

1 Généralités

RÉGLEMENTATION

- NF P 74-204 (DTU 59.4 – indice de classement : P 74-204) : Mise en œuvre des papiers peints et des revêtements muraux.
- FD P 74-205 (indice de classement : P 74-205) : Mise en œuvre des papiers peints et des revêtements muraux – Lexique des termes usuels.
- NF EN 233 (indice de classement : D 63-002) : Revêtements muraux en rouleaux – Spécification des papiers peints finis, des revêtements muraux vinyles et des revêtements muraux en plastique.
- NF EN 234 (indice de classement : D 63-003) : Revêtements muraux en rouleaux – Spécification pour revêtements muraux pour décoration ultérieure.
- NF EN 235 (indice de classement : D 63-001) : Revêtements muraux – Vocabulaire et symboles.
- NF EN 266 (indice de classement : D 63-004) : Revêtements muraux en rouleaux – Spécification pour revêtements muraux textiles.
- NF EN 259 (indice de classement : D 63-005) : Revêtements muraux en rouleaux – Revêtements muraux à usage intense.
- ISO 105-D01 : Textiles – Essais de solidité des teintures.

■ Définitions

□ Support (dossier). Envers du revêtement solidaire de la face frontale et lui servant de support, composé d'une ou de plusieurs couches pouvant remplir des fonctions distinctes telles que stabilisation dimensionnelle, confort thermique ou acoustique.

□ Fond (subjectile). Désigne toute surface nue ou éventuellement déjà revêtue, sur laquelle on envisage de poser un revêtement.

2 Variétés des produits

■ **Principe.** Les différentes familles de revêtements muraux sont classées en fonction de la nature du matériau constituant le support.

■ Les différents supports

□ Supports tout papier. Sont considérés :
- le papier peint ;
- le papier à peindre ;
- le papier d'apprêt ;
- la frise ;
- le tissage de fils papier teintés (revêtement en papier tissé non supporté).

□ Supports papier. Sont considérés :
- les papiers et revêtements en vinyle expansé et expansé relief sur support papier ;
- le papier ingrain sur support papier ;
- les vinyles enduits et compacts sur support papier ;
- le film métallisé sur support papier ;
- les matières naturelles (paille, herbe, liège, minéraux, etc.) sur support papier ;
- les textiles tissés ou non tissés, fil à fil, floqués, etc. sur support papier ;
- la toile de verre contre-collée sur support papier ;
- le bois déroulé sur support papier ;
- etc.

□ Supports synthétiques. Sont considérés :
- le vinyle compact enduit sur polyester non tissé (tissu vinyle) ;
- le vinyle compact sur non-tissé de verre imprégné de PVC ;
- le vinyle expansé sur polyester non tissé (mousse PVC) ;
- les granulats de pierre sur polyester non tissé ;
- le non-tissé à peindre ;
- la mousse isolante en polyéthylène extrudé sur polyester non tissé ;
- etc.

□ Supports tout textile. Sont considérés :
- le textile tissé dont la face frontale est enduite ;
- le textile sur molleton ou sur thibaude ;
- le non-tissé à peindre ;
- le feutre ;
- le tissu à tendre ;
- etc.

□ Supports minéraux. Sont considérés :
- la toile de verre finie ou à peindre ;
- le textile tissé sur plâtre ;
- le tissu de verre sur enduction ;
- etc.

□ Supports textiles. Sont considérés :
- le vinyle compact enduit sur support textile ;
- le vinyle expansé (mousse) sur support textile ;
- le floqué (daim) sur support textile ;
- le plastique métallisé (mylar) sur support textile.

□ Autres supports. Sont considérés :
- le liège ;
- le coco ou sisal ;
- les pailles ;
- le PVC à tendre ;
- etc.

3 Aspects des différents produits

■ Texture. Suivant leur finition, leur texture, leur préparation, etc. les revêtements muraux peuvent être qualifiés de :
- vernis ;
- à ingrain ;
- à relief ;
- texturés ;
- préencollés ;
- floqués ;
- à film métallique ;
- métallisés ;
- à effet métallique.

■ Finition. Le choix de l'état de finition est lié à la qualité de surface du subjectile. Le DTU 59.1 définit les différents niveaux de finition.

□ Finition C. Le revêtement couvre le subjectile, apporte une décoration mais l'état de finition de surface reflète celui du subjectile. Sont admis :
- des défauts locaux de planéité ;
- pour les papiers peints non vinyliques ou lessivables, un recouvrement au niveau des joints inférieur à deux millimètres par mètre linéaire ;
- des irrégularités de découpe et d'arasement ;
- un liseré clair au niveau des joints dans le cas de revêtements de teinte soutenue.

□ Finition B. La planéité générale initiale n'est pas modifiée, les altérations accidentelles sont corrigées. Sont admis :
- des défauts d'épiderme ou traces d'outils ainsi que de légers défauts de verticalité ;
- pour les papiers peints non vinyliques ou lessivables, un recouvrement au niveau des joints inférieur à 1,5 millimètre par mètre linéaire ;
- des irrégularités de découpe et d'arasement ;
- un liseré clair au niveau des joints dans le cas de revêtements de teinte soutenue.

□ Finition A. La planéité est satisfaisante dans la limite d'une recharge maximale de trois millimètres. L'aspect est uniforme, les découpes ne présentent pas d'irrégularités, la pose est réglée au fil à plomb. Sont admis :
- de faibles défauts d'aspect ;
- pour les papiers peints non vinyliques ou lessivables, un recouvrement au niveau des joints inférieur à un millimètre par mètre linéaire ;
- un liseré clair au niveau des joints dans le cas de revêtements de teinte soutenue.

REMARQUE *En l'absence de précision dans les pièces du marché, l'état de finition B est retenu.*

□ Finition spécifique. Dans le cas du choix d'une finition spécifique par le maître de l'ouvrage, les documents particuliers du marché doivent spécifier :
- la nature des travaux à réaliser ;
- un état particulier d'aspect de la finition souhaitée.

Tab. V.520.3-1 - Symboles graphiques pour le marquage (source : norme NF EN 266).

	Numéro	Description	Symbole	Désignation (voir annexe E)
3 Solidité des coloris à la lumière	3.2	Satisfaisant		4
	3.4	Très bon		6
4 Raccord	4.1	Raccord libre		
	4.2	Raccord droit	(Ajouter la hauteur du raccord en centimètres, par exemple : 50)	
	4.3	Raccord sauté	(Ajouter la hauteur du raccord et la hauteur du décalage en centimètres, par exemple : 50/25)	
	4.4	Lés inversés		
5 Méthode d'application de l'adhésif[1]	5.1	Adhésif appiqué sur le revêtement mural		G → J
	5.2	Adhésif appliqué sur le subjectile à décorer	+	H → J
	5.3	Préencollé		K
6 Symbole de dépose	6.1	Arrachable à sec	+	1
	6.2	Pelable		2
	6.3	Arrachable au mouillé		3
7 Divers	3.4	Lés superposés tranchés		

1. Lorsque des symboles de cette catégorie doivent être utilisés en combinaison, par exemple 5.1 et 5.2, on utilisera les symboles donnés dans ce tableau, séparé par un signe + d'une taille équivalente à celle des symboles.

Tab. V.520.3-2 – Symboles graphiques pour le marquage (source : norme NF EN 235).

Catégorie et numéro de série	Description	Symbole	Symbole de désignation
1 Épongeabilité			
1.1	Épongeable au moment de la pose		A
2 Lavabilité			
2.1	Lavable		B
2.2	Lessivable		C
2.3	Lessivable et brossable		D
2.4	Super lessivable et brossable		E

4 Techniques de pose

■ **Principe.** La pose des revêtements implique que toutes les étapes relatives aux travaux préparatoires et d'apprêt aient été réalisées en adéquation avec le type de finition souhaitée et avec les caractéristiques et préconisations d'emploi du revêtement définies par le fabricant.
Il existe deux techniques de pose principales :
- par collage ;
- tendue.

■ Les différentes poses

□ Pose par collage. Plusieurs conditions de mise en œuvre sont à considérer :
- disposition des lés ;
- choix de la colle (norme NF T 76-011) : colles en poudre à préparer, colles en dispersion aqueuse, colles à solvants ;
- choix de la technique d'application de la colle et du revêtement.

□ Pose tendue. Cette technique de pose consiste à habiller les murs avec des revêtements souples tendus à la main et maintenus en position tendue sur des accessoires de fixation ou par encollage périphérique (technique du collé-tendu). Il existe plusieurs types de pose :
- la pose galonnée simple ;
- la pose galonnée avec anglésage vertical ;
- la pose avec fixations invisibles ;
- la pose collée-tendue ;
- la pose tendue spécifique des revêtements thermorétractables (surtout utilisée pour les plafonds).

5 Marquage

■ **Principe.** Le marquage des caractéristiques s'effectue au dos des papiers et textiles utilisés comme revêtements muraux.

■ **Marquage des revêtements muraux textiles.** Les revêtements muraux textiles sont désignés par les éléments suivants :
- référence à une norme ;
- largeur du lé ;
- longueur du lé ;
- solidité du coloris à la lumière,
- méthode d'application de l'adhésif ;
- méthode de dépose (tab. V.520.3-1).

■ **Marquage des papiers peints.** Les papiers peints finis, les revêtements muraux vinyliques et plastiques sont désignés par les éléments suivants :
- référence à une norme ;
- largeur du lé ;
- longueur du lé ;
- méthode de nettoyage (tab. V.520.3-2);
- solidité du coloris à la lumière (tab. V.520.3-3);
- type de raccord (tab. V.520.3-4)
- méthode d'application de l'adhésif (tab. V.520.3-5) ;
- méthode de dépose (tab. V.520.3-5)
- autres caractéristiques (tab. V.520.3-6)

V.520.4 Autres revêtements muraux

Il existe d'autres produits d'utilisation moins courante.

1 Revêtements muraux attachés en pierre mince

RÉGLEMENTATION

- NF P 65-202 (DTU 55.2 – indice de classement : P 65-202) : Travaux de bâtiment – Revêtements muraux attachés en pierre mince – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
- NF B 10-101 (indice de classement : B 10-101) : Pierres calcaires – Vocabulaire.
- NF B 10-102 (indice de classement : B 10-102) : Roches marbrières – Vocabulaire.
- NF B 10-103 (indice de classement : B 10-103) : Granit – Vocabulaire.
- NF T 54-329 (indice de classement : T 54-329) : Plaques de stratifiés décoratifs – Stratifié décoratif Haute Pression – Guide d'éléments pour les salles d'eau.

Tab. V.520.3-3 – Symboles graphiques pour le marquage (source : norme NF EN 235).

Catégorie et numéro de série	Description	Symbole	Symbole de désignation
3 Solidité des coloris à la lumière			
3.1	Modéré		3
3.2	Satisfaisant	+	4
3.3	Bon		5
3.4	Très bon	+	6
3.5	Excellent		7

Tab. V.520.3-4 – Symboles graphiques pour le marquage (source : norme NF EN 235).

Catégorie et numéro de série	Description	Symbole	Symbole de désignation
4 Raccord			
4.1	Raccord libre	0	
4.2	Raccord droit	(Ajouter la hauteur du raccord en centimètres, par exemple : 50)	
4.3	Raccord sauté	(Ajouter la hauteur du raccord et la hauteur du décalage en centimètres, par exemple : 50/25)	
4.4	Lés inversés		
4.5	Pose horizontale		

Tab. V.520.3-5 – Symboles graphiques pour le marquage (source : norme NF EN 235).

Catégorie et numéro de série	Description	Symbole	Symbole de désignation	
5 Méthode d'application de l'adhésif[1]				
5.1	Adhésif appliqué sur le revêtment mural		G	J
5.2	Adhésif appliqué sur le subjectile à décorer		H	
5.3	Préencollé		K	
6 Méthode de dépose				
6.1	Arrachable à sec		1	
6.2	Pelable		2	
6.3	Arrachable mouillé		3	

1. Lorsque des symboles de cette catégorie doivent être utilisés en combinaison, par exemple 5.1 et 5.2, on utilisera les symboles donnés dans ce tableau, séparé par un signe + d'une taille équivalente à celle des symboles.

Tab. V.520.3-6 – Symboles graphiques pour le marquage (source : norme NF EN 235).

Catégorie et numéro de série	Description	Symbole	Symbole de désignation
7 Divers			
7.1	Lés superposés tranchés		
7.2	Revêtement mural gaufré duplex		
7.3	Résistant à l'impact		

■ **Principe.** Le DTU 55.2 distingue trois types de revêtements muraux :
- attachés par agrafes métalliques et polochons ;
- fixés par attaches métalliques sans polochons ;
- fixés sur une ossature intermédiaire.

■ **Matériaux utilisables en intérieur.** Ces matériaux sont définis par leurs caractéristiques :
- mécaniques et physiques (norme XP B 10-601) ;
- dimensionnelles : épaisseur minimale, dimension des plaques, tolérance sur les caractéristiques géométriques.

■ **Choix du système d'attache.** Le DTU 55.2 définit l'ensemble des caractéristiques des différents systèmes d'attache de ces revêtements muraux.
Le choix d'un système d'attache dépend :
- de la nature du support ;
- de la présence éventuelle de couche isolante ;
- des efforts résultant du revêtement proprement dit ;
- des caractéristiques propres de résistance et déformabilité des constituants ;
- de la situation du revêtement ;
- du type de revêtement.

2 Revêtements muraux naturels

Ces produits dits bio ou écologiques se vulgarisent de plus en plus. Outre les peintures et lasures naturelles (voir point clés V.510.1), on peut trouver différents enduits :
- enduits et chaux en pâte, pouvant être appliqués sur tout support traditionnel (béton, brique, plâtre) ainsi qu'en finition sur panneaux de liège et panneaux de particules et de fibres ;
- le calaine, enduit décoratif à base de chaux et de laine de mouton, possédant une adhérence exceptionnelle sur tous les supports.

V.60

Ouvertures intérieures – Dégagements – Escaliers

V.600 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX PORTES EXTÉRIEURES ET INTÉRIEURES

V.600.1 Textes de référence

– NF P 01-005 (novembre 1969 – indice de classement : P 01-005) : Dimensions des portes à vantaux battants.
– NF P 20-102 (juillet 1963 – indice de classement : P 20-102) : Vocabulaire du bois.
– NF P 20-301 (décembre 1970 – indice de classement : P 20-301) : Portes de chaufferie et locaux assimilés.
– P 20-310 (décembre 1987 – indice de classement : P 20-310) : Guide pour les performances de résistance à l'effraction des blocs-portes.
– NF P 20-311 (octobre 1982 – indice de classement : P 20-311) : Spécifications techniques de résistance à l'effraction par des moyens destructifs des blocs-portes munis de leurs accessoires.
– P 20-315 (août 1988 – indice de classement : P 20-315) : Performances dans le bâtiment – Présentation des performances des portes et blocs-portes.
– P 20-320 (septembre 1988 – indice de classement : P 20-320) : Portes et blocs-portes – Définitions des performances associées aux rôles.
– P 23-101 (décembre 1987 – indice de classement : P 23-101) : Menuiseries en bois – Terminologie.
– NF P 23-201 (DTU 36.1 – août 2002 – indice de classement : P 23-201) : Travaux de bâtiment – Menuiseries en bois.
– NF P 23-300 (novembre 1983 – indice de classement : P 23-300) : Menuiseries en bois – Dimensions des vantaux de portes intérieures.
– NF P 23-301 (février 1987 – indice de classement : P 23-301) : Menuiseries en bois – Blocs-portes palières – Caractéristiques générales.
– NF P 23-302 (novembre 1983 – indice de classement : P 23-302) : Menuiseries en bois – Portes planes intérieures en bois – Caractéristiques générales.
– NF P 23-303 (mai 1984 – indice de classement : P 23-303) : Portes planes intérieures de communication en bois – Spécifications.
– NF P 23-304 (août 1984 – indice de classement : P 23-304) : Portes planes intérieures palières en bois – Spécifications.
– P 23-306 (décembre 1986 – indice de classement : P 23-306) : Menuiseries en bois – Blocs-portes palières – Spécifications minimales.
– NF P 23-444 (juin 1974 – indice de classement : P 23-444) : Portes de cave.
– NF P 23-501 (décembre 1986 – indice de classement : P 23-501) : Menuiseries en bois – Blocs-portes pare-flamme et coupe-feu 1/4 d'heure.
– NF P 23-502 (août 1987 – indice de classement : P 23-502) : Menuiseries en bois – Blocs-portes pare-flamme et coupe-feu 1/2 heure.
– NF P 24-101 (octobre 1986 – indice de classement : P 24-101) : Menuiserie métallique – Menuiserie métallique extérieure – Terminologie.
– NF P 24-203 (DTU 37.1 – mai 2001 – indice de classement : P 24-203) : Travaux de bâtiment – Menuiseries métalliques.
– NF EN 12608 (octobre 2003 – indice de classement : P 24-506) : Profilés de polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) pour la fabrication des fenêtres et des portes – Classification, prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 12433-1 (décembre 1999 – indice de classement : P 25-307) : Portes industrielles, commerciales et de garage – Terminologie – Partie 1 : types de fermetures et portails.

V.600.2 Définitions – Terminologie

1 Définitions

■ **Porte.** Une porte est un ouvrage mobile plein ou vitré, à un ou plusieurs vantaux, placé dans un bâti ou une huisserie. Lorsqu'elle est fermée, la porte est destinée à s'opposer au passage, à contrôler la perméabilité entre l'extérieur et l'intérieur d'un bâtiment ou, à l'intérieur d'un bâtiment, entre deux parties de celui-ci.
Suivant leur localisation, leur destination et leur constitution, les portes contribuent à satisfaire de multiples exigences : passage, cloisonnement, adaptation à une utilisation particulière, étanchéité, isolement acoustique et thermique, aspect visuel et tactile, sécurité des biens et des personnes, solidité et comportement dynamique, accessibilité aux personnes handicapées.
Les vantaux (parties mobiles de la porte) sont souvent désignés, improprement et couramment, par le terme de porte.

■ **Bloc-porte.** On désigne sous ce nom l'ensemble formé par le bâti ou l'huisserie et les vantaux ainsi que leurs accessoires de quincaillerie de fermeture et de rotation. Le bloc-porte, dont la maîtrise industrielle appartient à un seul responsable, permet de garantir, suivant les modèles, des spécifications minimales et des performances définies par les normes, certifications et marques.

■ **Porte extérieure.** Une porte extérieure est une porte dont une face au moins donne à l'extérieur d'une construction.
Les portes extérieures sont assimilables aux menuiseries extérieures (voir dossier IV.700 et suivants). Certaines de leurs performances techniques relèvent de la réglementation en vigueur pour les menuiseries extérieures, notamment l'isolation thermique, l'isolation acoustique, l'étanchéité à l'air et à l'eau (règles AEV ou air, eau, vent relatives à la classification des performances de résistance des menuiseries extérieures), la protection incendie (en particulier la règle du C + D).
Doivent être considérées comme portes extérieures les portes-fenêtres, les portes ouvrant sur un balcon, les ouvrants d'accès pompier en façade, les portes d'entrée des divers types de bâtiments, les portes d'entrée de logements situés sur une coursive extérieure, toutes les portes des locaux techniques et locaux divers accessibles depuis l'extérieur, etc.

REMARQUE *Règle dite du C + D : résistance à la propagation verticale du feu par les façades autres que les façades d'escalier (arrêté du 31 janvier 1986, art. 14).*

■ **Porte intérieure.** Une porte intérieure est une porte dont les deux faces sont situées à l'intérieur d'une construction. Ses deux faces ne bénéficient pas obligatoirement d'un régime d'hygrométrie et de température homogène : porte palière, porte de cellier, de chambre froide, de laverie collective, de douche, etc.

■ **Porte composée ou à imposte.** Ensemble menuisé séparé par des parties dormantes et formé de vantaux ou de parties fixes latérales ou superposées souvent vitrées. L'imposte est un châssis fixe ou ouvrant situé au-dessous de la traverse supérieure d'une porte composée et au-dessus d'autres châssis ou de portes, dont il est séparé par une traverse dormante.

2 Terminologie

RÉGLEMENTATION

– P 23-101 (décembre 1987 – indice de classement : P 23-101) : Menuiseries en bois – Terminologie.
– NF EN 12433-1 (décembre 1999 – indice de classement : P 25-307) : Portes industrielles, commerciales et de garage – Terminologie – Partie 1 : Types de fermetures et portails.

■ Parties fixes de la porte.

□ Baie. Ouverture réservée ou pratiquée dans un mur ou dans une charpente pour y installer habituellement une porte ou une fenêtre.

□ Encadrement. L'encadrement d'une porte ou d'une baie libre est la partie dormante de cet ensemble. Il est solidaire soit du gros œuvre, soit du cloisonnement.

□ Bâti. Le bâti désigne le cadre destiné à devenir dormant, par incorporation à une cloison, un tableau de baie ou un parement de mur, et à recevoir une menuiserie.

□ Contre-bâti. Le contre-bâti est un ouvrage dormant scellé sur l'arête d'une baie ouverte dans un mur et sur le parement opposé au bâti. Le contre-bâti reçoit la porte.

□ Dormant. Cadre fixe scellé dans une paroi destinée à recevoir un ou plusieurs vantaux de porte. Le dormant peut être à feuillure ou sans feuillure.

□ Huisserie. Ouvrage dormant limitant une baie ouverte dans une cloison ou un mur afin de permettre le passage, ayant même épaisseur que celle-ci et destiné à recevoir ou non une porte.

REMARQUE *« Bâti », « dormant » et « huisserie » ont des définitions très proches, ce qui leur vaut, dans le langage courant, d'être utilisés l'un pour l'autre. Pour une porte, est plus fréquemment employé le mot « huisserie », qui représente l'ensemble dormant qui couvre toute l'épaisseur de la paroi.*

□ Barre de seuil. Pièce en travers fermant le cadre dormant d'une porte dans sa partie basse.

□ Précadre. Un précadre est un ensemble préfabriqué en bois ou en métal mis en place avec le gros œuvre et destiné à recevoir un ensemble menuisé. Le précadre permet de régler le problème des différences de tolérances entre gros œuvre et second œuvre.

□ Prébâti. Pièce de bois composée d'une feuillure afin de recevoir le bâti d'une fenêtre ou d'une porte. Le prébâti peut être positionné au moment du gros œuvre.

□ Huisserie banchée. L'huisserie banchée est un ensemble en métal mis en place à l'intérieur du coffrage destiné à recevoir du béton. Entièrement solidaire du gros œuvre, elle est prête à recevoir sa partie mobile lors des finitions.

■ Parties mobiles de la porte

□ Vantail. Ouvrage mobile, plein ou vitré, placé dans un bâti ou une huisserie et destiné, lorsqu'il est fermé, à s'opposer au passage. Le vantail est souvent désigné sous le nom de porte. Les termes « battant » ou « ouvrant » sont également utilisés. Une porte « ferrée » est une porte équipée et préparée en usine dont le vantail comporte des paumelles et une serrure. Les portes à double vantail sont souvent composées d'un vantail d'ouverture courante, dit « vantail de service » ou « premier ouvrant », et d'un vantail bloqué par une crémone (vantail-crémone) ou par des verrous encastrés ou à entailles, dit « vantail semi-fixe ». Le chant du vantail est la face étroite perpendiculaire au parement et parallèle à la plus grande dimension de la porte. Les extrémités inférieure et supérieure du vantail portent le nom de bouts.

□ Tablier. Suivant la norme NF EN 12433-1 et pour les portes de garage, les portes industrielles et les portes commerciales, le tablier est la partie mobile assurant la fermeture de la baie.

□ Porte affleurante. Une porte affleurante est une porte dont le vantail et l'huisserie sont montés en affleurement, c'est-à-dire sans retrait ni saillie du côté du ferrage. La largeur de la feuillure dans l'huisserie est égale à l'épaisseur du vantail (épaisseur courante : 40 mm).

□ Porte à feuillure. Vantail dont un ou plusieurs chants comporte(nt) des feuillures et qui, fermé, recouvre en partie l'huisserie, son parement étant à fleur du bâti et de l'huisserie.

□ Porte à recouvrement. Vantail dont un ou plusieurs chants comporte(nt) des feuillures et dont le parement vient en position fermée recouvrir, sur une certaine largeur et une certaine épaisseur, le bâti ou l'huisserie. L'ouvrant et le dormant ne sont pas dans le même plan.

□ Porte plane ou isoplane. Le vantail comporte deux parois planes de chaque côté d'une armature.

□ Porte à panneaux ou menuisée. L'ouvrant est composé d'un cadre apparent avec une ou plusieurs traverses intermédiaires, avec ou sans montant intermédiaire. Le remplissage à l'intérieur de ce cadre est composé de panneaux pleins et/ou moulurés. Ces panneaux sont en bois massif, en fibres, en contre-plaqué, en aggloméré de bois, etc.

□ Porte vitrée. Le remplissage à l'intérieur du cadre est constitué, pour partie ou en totalité, d'un vitrage. Lorsque ce vitrage est réalisé par une découpe à l'intérieur d'une porte plane ou d'un panneau, celle-ci est plutôt dénommée porte à oculus. Une porte majoritairement en verre est dite également « porte claire ». Une porte vitrée « à petits bois » est constituée de pièces de faible section, rapporté sur un ou deux parements du vantail libre, découpant un grand vitrage en aires transparentes plus petites.

REMARQUE *Les éléments vitrés (oculus) doivent être compatibles avec le classement de la porte (acoustique, feu, thermique...) et avec les règles*

d'accessibilité aux personnes handicapées malvoyantes. Dans les ERP, le vitrage des portes doit être transparent ; les couleurs rouge et orange sont interdites.

■ Principaux éléments constitutifs de la porte.

□ Âme. Élément central d'un vantail de porte, généralement enfermé entre le cadre et les parois. Il existe principalement deux types d'âme : alvéolaire ou pleine.
L'âme alvéolaire est composée d'alvéoles réalisés à partir de lamelles de bois, de panneaux de fibres, de réseaux en carton, etc. L'âme alvéolaire a pour propriété principale de rendre le vantail plus rigide.
L'âme pleine est composée de panneaux de particules (pressés à plat et/ou extrudés), de panneaux de fibres tendres, de produits synthétiques, etc. remplissant entièrement l'intérieur de la porte. La texture de l'âme est relativement homogène et présente une surface continue dans le plan de collage des parois. L'ensemble est massif et correspond à divers critères de solidité, d'acoustique et de degré coupe-feu. Son poids nécessite un ferrage renforcé et une bonne fixation de l'huisserie.

□ Cadre périphérique. Le cadre périphérique du vantail comporte deux montants et au moins deux traverses. Suivant l'usage de la porte, il est réalisé soit en bois tendre, soit en bois dur, en acier, en aluminium ou encore en PVC.

□ Armature. L'armature d'une porte est constituée du cadre et de l'âme.

□ Parois. Ensemble des éléments et habillages fixés de part et d'autre de l'armature ; synonyme : parements ou faces.

□ Fourrure. Pièce rapportée, généralement en bois, formant dans l'âme de la porte une partie pleine, apte au ferrage et à recevoir la serrure par mortaise ou pièce destinée à compenser un manque de largeur ou d'épaisseur du dormant. Cette pièce, dite aussi « fausse tapée », est liée au gros œuvre et participe à l'étanchéité de la liaison menuiserie/gros œuvre.

□ Ferrure. Tout accessoire du mouvement et de la condamnation d'une porte tels que paumelles, gonds, serrure, garniture, crémone, etc. Lorsqu'ils sont équipés de leurs éléments de quincaillerie, une porte ou un bloc-porte sont dits « ferrés ».

V.600.3 Modes d'ouverture

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12433-1 (décembre 1999 – indice de classement : P 25-307) : Portes industrielles, commerciales et de garage – Terminologie – Partie 1 : Types de fermetures et portails.
– P 23-101 (décembre 1987 – indice de classement : P 23-101) : Menuiseries en bois – Terminologie.

Le mode d'ouverture d'une porte détermine le type d'encombrement et de débattement des vantaux ainsi que les performances recherchées.

□ Porte battante. Elles sont constituées d'un ou de deux vantaux. La rotation s'effectue sur l'axe vertical de l'huisserie. Le vantail est gondé sur un côté et s'ouvre dans un seul sens. En position ouverte, le ou les vantaux permettent de dégager totalement le passage. Elles sont d'une préhension et d'une manipulation aisée pour les personnes à mobilité réduite.
Elles répondent aisément, par leurs battues et feuillures, aux diverses exigences d'isolement acoustique et d'isolement au feu. Selon la norme P 23-101, et pour la réglementation relative à l'accessibilité des bâtiments aux personnes handicapées, une porte battante est une porte qui se referme d'elle-même (équipée d'un ferme-porte).

□ Porte va-et-vient. Porte à un ou deux vantaux, s'ouvrant indifféremment en poussant ou en tirant par rotation autour d'un axe vertical situé le long d'un montant de rive de l'huisserie. Dans les établissements recevant du public (ERP), ces portes sont nécessairement équipées d'une partie vitrée à hauteur de vue (art. CO 44).

□ Porte coulissante. Porte à un ou plusieurs vantaux, ouvrant par translation horizontale dans leur plan. Les portes coulissantes peuvent être suspendues ou non. En position ouverte, le ou les vantaux libèrent totalement le passage ; le débattement de l'ouvrant n'encombre pas le local mais nécessite un adossement sur une partie fixe. Leur préhension est aisée pour les personnes à mobilité réduite.
Elles sont interdites en issue de secours.
Leur classement de résistance au feu, d'isolement acoustique et d'étanchéité à l'air est difficile à obtenir.

□ Porte accordéon ou porte pliante. Porte dont les parties mobiles sont composées de vantaux repliables par rotation verticale et translation horizontale de leurs rives. Elle est généralement suspendue sur un rail. En position ouverte, ces éléments ne libèrent pas totalement le passage. La destination et les performances de ces portes restent limitées. La surface balayée au sol est réduite par rapport aux portes battantes.

□ Porte pivotante. Porte constituée d'un ou de deux vantaux. La rotation s'effectue sur pivot au sol et traverse haute dont l'axe est « décalé » de l'huisserie. En position ouverte, le ou les vantaux ne permettent pas de dégager totalement le passage. Leur usage est peu compatible dans des établissements de petite enfance. Des systèmes anti-pince doigts doivent alors être prévus du côté du pivot décalé. Ce système est utilisé pour les portes réalisées avec une feuillure de verre feuilleté.

□ Porte basculante ou porte en l'air. Porte dont la partie mobile s'ouvre par rotation et translation verticale autour d'un axe horizontal. Ce système est principalement utilisé pour les portes de garage.

□ Porte sectionnelle. Fermeture de garage ou de local industriel dont le tablier est constitué de sections reliées entre elles horizontalement et qui s'ouvre verticalement.

V.600.4 Sens d'ouverture

1 Conventions normatives

RÉGLEMENTATION

– P 23-101 (décembre 1987 – indice de classement : P 23-101) : Menuiseries en bois – Terminologie.

■ **Position de l'observateur.** Pour représenter le sens d'ouverture, la norme P 23-101 établit les conventions suivantes (fig. V.600.4-1) :
– pour les menuiseries extérieures, il convient de considérer l'observateur placé à l'intérieur et regardant la menuiserie ;
– pour les menuiseries intérieures, il convient de considérer l'observateur côté feuillure (la feuillure du dormant est ouverte vers l'observateur, la menuiserie s'ouvre donc vers lui).

2 Différents ouvrants

■ **Ouvrant à la française et à l'anglaise (portes battantes).** Le sens de l'ouverture de la menuiserie est donné par la position de l'axe de rotation par rapport à l'observateur.

□ Menuiserie à deux vantaux. Pour ce type de menuiserie (porte d'entrée tiercée, porte croisée avec vantail semi-fixe), le sens d'ouverture est donné par le sens du vantail qui supporte l'organe de manœuvre (premier ouvrant).

■ **Ouvrant coulissant-accordéon.** Le sens de la menuiserie est donné par le sens du déplacement (vers la droite ou vers la gauche).

■ **Ouvrant pivotant.** Le sens d'ouverture de la menuiserie est donné par la position de l'organe de manœuvre par rapport à l'observateur.

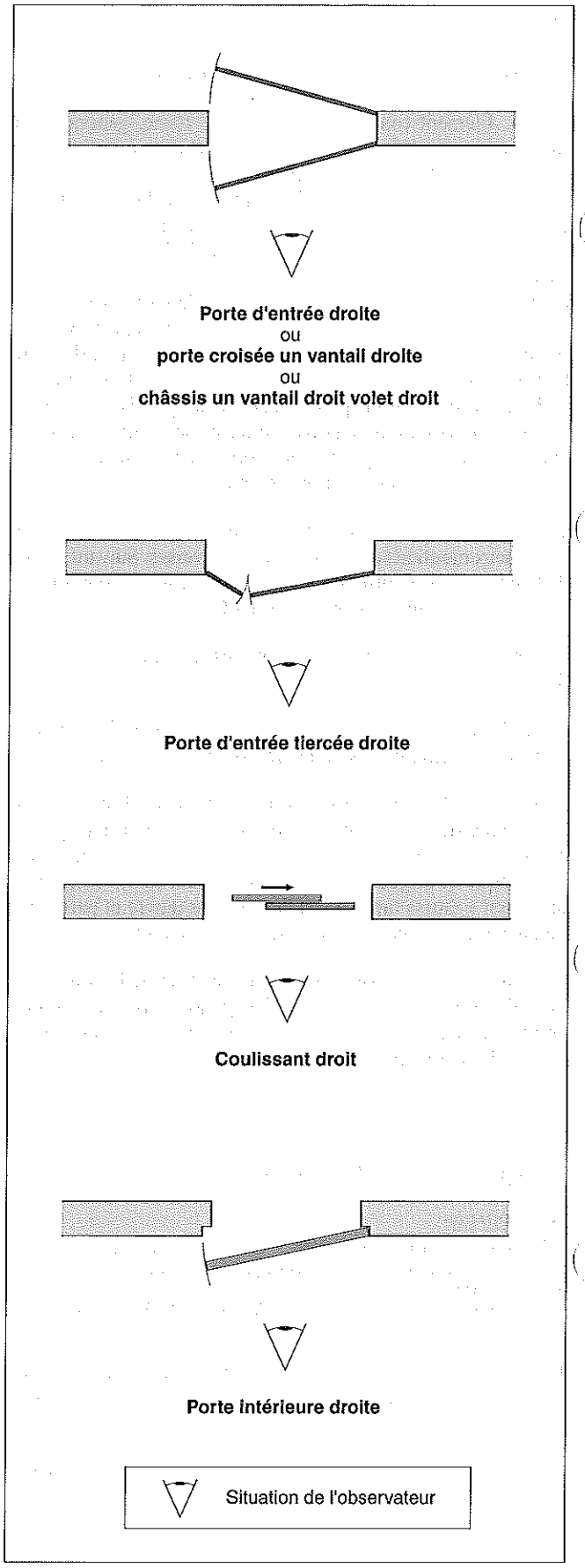
■ **Ouvrant en va-et-vient.** Qu'elle soit extérieure ou intérieure, la porte s'ouvre indifféremment en poussant ou en tirant, par rotation autour d'un axe vertical situé le long d'un montant. Le sens d'ouverture obéit aux mêmes règles que celui des ouvrants à la française.

REMARQUE *Il est facile de désigner le sens de l'ouverture par l'information « droite tirant ».*

3 Importance du sens d'ouverture

Le sens d'ouverture d'une porte doit être examiné au cas par cas en tenant compte des indications des services de sécurité ou, lorsqu'elles existent, des précisions fournies par les diverses réglementations. On se reportera utilement au V.603.2 pour ce qui concerne les règles d'accessibilité et de sécurité incendie.
En règle générale, les portes ne doivent pas s'ouvrir vers l'intérieur de locaux présentant un risque quelconque : c'est le cas de la porte d'un local ou d'un dégagement pouvant recevoir un nombre relativement élevé de personnes, ou encore celui d'une chaufferie ou d'un W.-C. dans lesquels le corps d'une personne prise d'un malaise bloquerait l'ouverture de la porte.
Un autre élément d'appréciation, parfois contradictoire, est le fait que l'ouverture de la porte ne doit pas restreindre la largeur de passage d'une circulation commune ni risquer de buter sur un flot de personnes saisies de panique. De même, une porte ne doit pas s'ouvrir sur le vide de marches d'escalier descendantes situées immédiatement derrière elle.
Enfin, il peut être intéressant de prévoir l'ouverture de certaines portes en va-et-vient ; la réglementation l'impose d'ailleurs dans certains cas précis.

Fig. V.600.4-1. Représentation du sens d'ouverture (source : P 23-101).



V.600.5 Dimensions normalisées

RÉGLEMENTATION

– NF P 23-300 (novembre 1983 – indice de classement : P 23-300) : Menuiseries en bois – Dimensions des vantaux de portes intérieures.
– NF P 01-005 (novembre 1969 – indice de classement : P 01-005) : Menuiseries en bois – Dimensions des portes à vantaux battants.

■ Dimensions d'appellation. Les dimensions d'appellation choisies pour désigner les vantaux et leurs dormants sont les dimensions de base des vantaux (dimensions nominales hors bout, exprimées en millimètres) énoncées dans l'ordre suivant : hauteur, largeur, épaisseur (fig. V.600.5-1 et fig. V.600.5-2).

Fig. V.600.5-1. Hauteur du vantail (source : NF P 01-005).

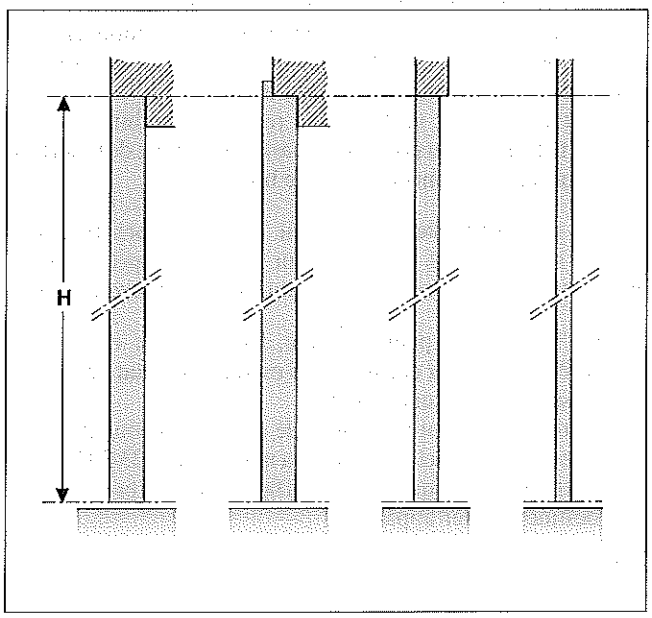
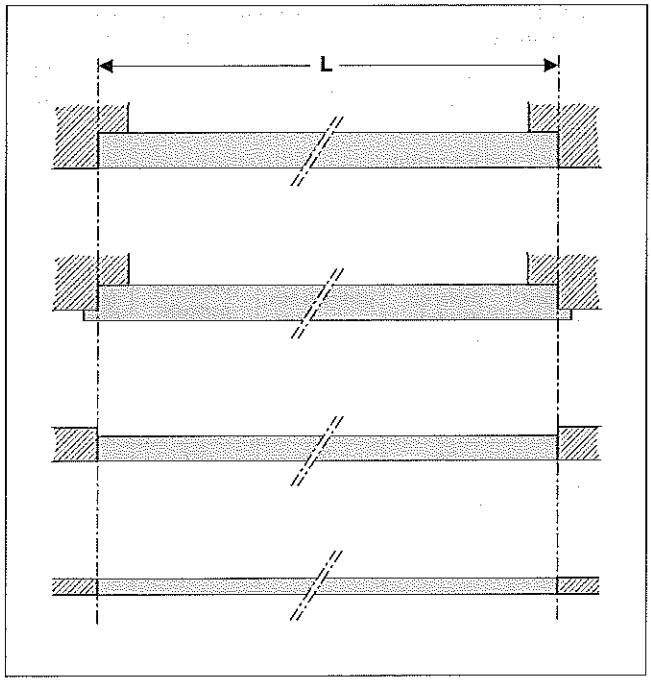


Fig. V.600.5-2. Largeur du vantail (source : NF P 01-005).

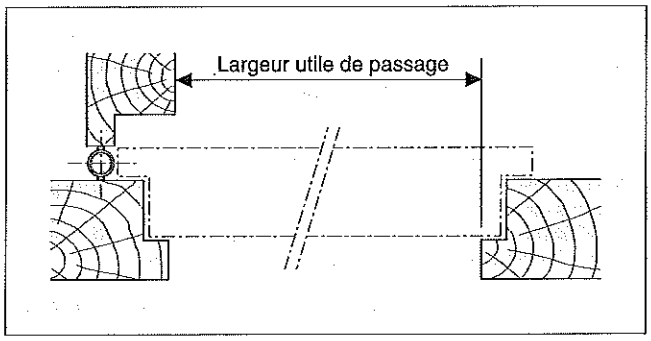


Les dimensions nominales d'une porte à recouvrement sont les dimensions de la partie du vantail qui entre dans le dormant.

REMARQUE *Pour une porte de distribution courante, les dimensions normalisées sont : 2 040/830/40 (mm). La norme précise que les dimensions des portes doivent être exprimées en millimètres mais les maîtres d'œuvre prescrivent généralement ces dimensions en centimètres.*

■ Largeur utile de passage. La largeur utile d'une porte est la largeur de passage effective quand le vantail est ouvert à 90° (fig. V.600.5-3). Dans les ERP, la largeur de passage offerte par une porte doit être au moins égale aux « unités de passage » exigées pour les dégagements avec une tolérance négative de 5 %.

Fig. V.600.5-3. Largeur de passage utile (source : NF P 23-300).



REMARQUES

1. La largeur utile minimale permettant le passage d'un fauteuil roulant est de 0,77 m.
2. Pour une unité de passage de 0,90 m, la largeur utile de passage de la porte doit être supérieur ou égale 0,855 m.

■ Dimensions des vantaux de porte intérieure. Les dimensions des vantaux des portes intérieures en bois sont fixées par la NF P 23-300 :
– hauteur nominale courante : 2 040 mm ;
– hauteur nominale exceptionnelle : 2 240 mm ;
– largeur nominale des vantaux : 330, 430, 530, 630, 730, 830, 930, 1 030, 1 130 mm ;
– épaisseur nominale des vantaux de portes planes : 40 mm.

REMARQUES

1. Pour les vantaux de portes à recouvrement, la largeur de la feuillure est de 10 mm et sa profondeur de 25 mm.
2. Pour les vantaux de portes menuisées, les épaisseurs ne sont pas normalisées mais les tolérances sont semblables.

■ Dimensions des portes à vantaux battants. Les dimensions d'appellation des portes à vantaux battants sont fixées par la NF P 01-005 :
• hauteur : 2 040 et 2 240 mm ;
• largeur de porte à un vantail : 630, 730, 830 et 930 mm ;
• largeur de porte à deux vantaux égaux :
– 1 260 mm (2 × 630),
– 1 460 mm (2 × 730),
– 1 660 mm (2 × 830),
– et 1 860 mm (2 × 930) ;
• largeur de porte à deux vantaux inégaux :
– 1 060 mm (330 + 730),

- 1 160 mm (330 + 830),
- 1 260 mm (330 + 930),
- 1 460 mm (630 + 830),
- 1 560 mm (630 + 930)
- et 1 660 mm (730 + 930).

REMARQUE *Les portes 2040/830 à un ventail sont particulièrement recommandées dans les situations les plus courantes.*

V.600.6 Classification

1 Critères de classification des portes planes intérieures

RÉGLEMENTATION

- NF P 23-302 (novembre 1983 – indice de classement : P 23-302) : Menuiseries en bois – Portes planes intérieures en bois – Caractéristiques générales.
- NF P 23-303 (mai 1984 – indice de classement : P 23-303) : Portes planes intérieures de communication en bois – Spécifications.
- NF P 23-304 (août 1984 – indice de classement : P 23-304) : Portes planes palières en bois – Spécifications.
- P 23-306 (décembre 1986 – indice de classement : P 23-306) : Menuiseries en bois – Blocs-portes palières – Spécifications minimales.

La norme NF P 23-302 classe les portes planes intérieures en bois selon les quatre critères suivants.

■ Destination.

□ Portes de communication. Les portes de communication desservent deux pièces à l'intérieur d'un même local.

□ Portes palières. Le vantail, situé à l'intérieur d'une construction, dessert un appartement ou un local depuis une partie commune, un palier ou une cage d'escalier. Les portes palières qui desservent un espace privatif doivent résister à l'effraction, être étanches à l'air, assurer une isolation acoustique conforme à la nouvelle règlementation acoustique (NRA), avoir un degré coupe-feu adéquat et résister aux différences de température entre la paroi interne et la paroi externe.

□ Portes de gaine, de placard. Elles peuvent être assujetties à la réglementation incendie et devoir assurer une résistance au feu. On peut citer par exemple les portes des gaines des colonnes montantes collectives, les portes des locaux vide-ordures, locaux poubelles, locaux d'entretien et de ménage.

■ Constitution. L'âme de la porte est soit pleine, soit alvéolée. Elle peut être constituée d'un panneau de particules de bois ou de fibres, de réseaux en papier ou carton, de lamelles en bois, etc. Les parois peuvent êtres en panneaux de fibres ou de particules, en contreplaqué, etc. (tab. V.600.6-1).

■ État de surface.

□ Porte brute. Porte qui, en principe, ne peut être employée en l'état sans recevoir une finition (peinture, vernis, habillage, etc.). Selon la nature de la finition envisagée, on distingue :
- la porte « à peindre », destinée à recevoir une finition telle que peinture ou laque masquant complètement l'aspect de la surface des parois et des chants de la porte brute ;
- la porte « à vernir », destinée à recevoir une finition transparente telle qu'un vernis ne masquant pas l'aspect de la surface des parois et des chants de la porte brute.

□ Porte dite prépeinte. Porte dont les parois ont reçu une finition suffisamment poussée pour que son aspect définitif puisse être obtenu avec une seule couche de peinture courante.

□ Porte finie. Porte peinte, vernie, laquée, avec revêtement décoratif (stratifié par exemple) qui est dans son état définitif et ne nécessite plus aucune finition.
Les portes à vernir ou finies sont de qualité « menuiserie » ou « ébénisterie ». L'article 6.1.3.1 de la norme NF P 23-302 définit les caractéristiques requises pour les faces extérieures en placage bois destiné à rester apparent.

REMARQUE *La finition des portes en bois peut être mixte : huisserie vernie et ouvrant à peindre, par exemple.*

■ Caractéristiques particulières.

□ Isolation thermique. Des performances d'isolation thermique et de stabilité peuvent être exigées pour les portes séparatives entre un volume chauffé et un volume non chauffé. Les caractéristiques techniques de ces portes doivent admettre la différence de température entre les deux parois, sans déformation de la porte.

Tab. V.600.6-1. Classement des portes planes intérieures en bois suivant leurs constituants (source : NF P 23-302).

Parois		Âme							
		Lamelles en bois scié	*Lamelles en bois déroulé ou tranché*	*Lamelles en CPL, panneau de fibres ou de particules*	*Réseau en papier ou carton de type « résopan » ou « nid d'abeilles »*	*Réseau en papier ou carton de type discontinu*	*Panneau de particules bois ou lin pressé à plat*	*Panneau de particules extrudé*	*Divers (panneau de fibres tendres, etc.)*
		01	02	03	04	05	06	07	09
Contreplaqué	10	11	12	13	14	15	16	17	19
2 placages à fil croisé	20	21	22	23	24	25	26	27	29
Panneau de fibres	30	31	32	33	34	35	36	37	39
Panneau de fibres replaqué	40	41	42	43	44	45	46	47	49
Panneau de particules replaqué	50	51	52	53	54	55	56	57	59
Panneau de fibre revêtu de stratifié	60	61	62	63	64	65	66	67	69
Divers	90	91	92	93	94	95	96	97	99

Les portes soumises à des contraintes d'ordre thermique sont par exemple les portes extérieures, les portes palières de logements et les portes de locaux non chauffés.
L'isolation thermique est également requise pour la séparation entre un local refroidi et un local en ambiance tempérée (voir les portes de chambres froides, de divers locaux de cuisines collectives en chaîne froide). Il faut veiller en particulier à l'absence de pont thermique afin d'éviter les phénomènes de condensation (côté paroi non refroidie).

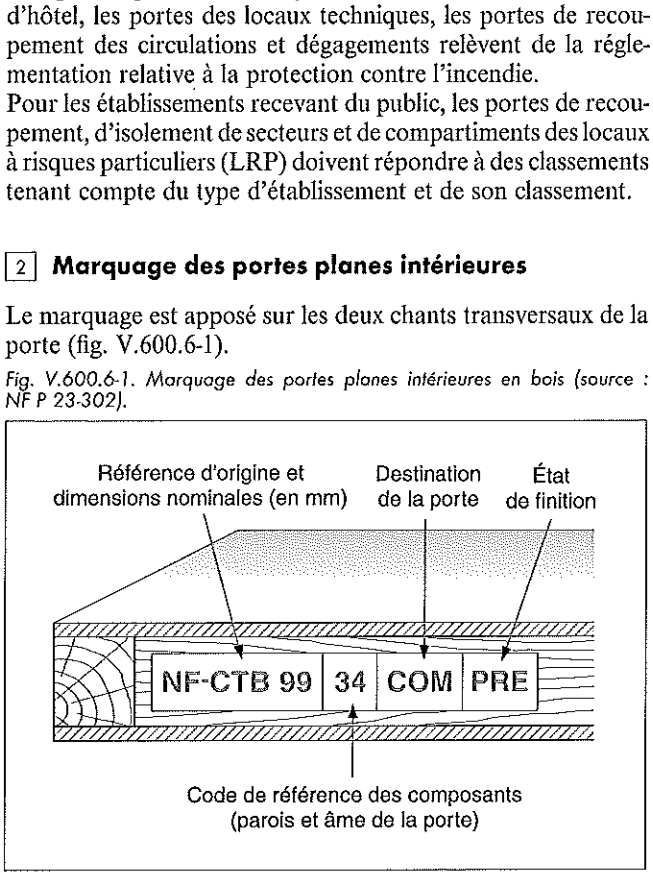
□ Isolation phonique. Des performances d'isolation phonique peuvent être exigées pour les portes vis-à-vis des bruits extérieurs, des bruits émis dans un local autre que le local de réception, etc.

□ Résistance au feu. Des performances différentes de résistance au feu et de degré pare-flammes ou coupe-feu sont exigées suivant la destination du bâtiment.
Les portes palières des logements, les portes de chambres d'hôtel, les portes des locaux techniques, les portes de recoupement des circulations et dégagements relèvent de la réglementation relative à la protection contre l'incendie.
Pour les établissements recevant du public, les portes de recoupement, d'isolement de secteurs et de compartiments des locaux à risques particuliers (LRP) doivent répondre à des classements tenant compte du type d'établissement et de son classement.

2 Marquage des portes planes intérieures

Le marquage est apposé sur les deux chants transversaux de la porte (fig. V.600.6-1).

Fig. V.600.6-1. Marquage des portes planes intérieures en bois (source : NF P 23-302).



La désignation d'une porte plane intérieure en bois conforme à la norme NF P 23-302 comprend, dans l'ordre, les indications suivantes :
• la référence d'origine de la porte, généralement codée ;
• ses dimensions nominales, exprimées en millimètres ;
• le numéro de code composé de deux chiffres, donnant les composants des parois et de l'âme de la porte conformément au tableau V.600.6-1 ;
• l'indication abrégée en trois lettres de la destination de la porte :
– soit COM pour les portes de communication conformes à la norme NF P 23-303,
– soit PAL pour les portes palières conformes à la NF P 23-304 ;
• l'indication en trois lettres de l'état de finition de la porte, conforme à la norme la concernant, à sa sortie de l'usine :
– soit BRU pour les portes à faces brutes (facultatif),
– soit PRE pour les portes à faces prépeintes,
– soit STR pour les portes à faces en stratifié décoratif ou en panneau stratifié ;
• la référence à la norme particulière à ce type de porte et, si la porte présente des caractéristiques complémentaires attestées, l'indication de celles-ci (fig. V.600.6-1).

EXEMPLES
– Porte..., 2 040 × 830 × 40, 35, PAL, PRE : désigne une porte palière à faces prépeintes.
– Porte..., 2 040 × 730 × 40, 26, COM, BRU : désigne une porte de communication à faces brutes.

REMARQUES
– *Pour les portes dont l'état de finition n'est pas cité ci-dessus, il est souhaitable d'utiliser les indications préconisées par la commission d'estampillage de la marque NF-CTB « Portes planes ».*
– *Les blocs-portes sont classés comme les portes selon leur nature, leur finition et leurs caractéristiques particulières.*

3 Portes métalliques et portes en PVC

RÉGLEMENTATION
– NF P 24-101 (octobre 1986 – indice de classement : P 24-101) : Menuiserie métallique – Menuiserie métallique extérieure – Terminologie.
– NF P 24-203 (DTU 37.1 – mai 2001 – indice de classement : P 24-203) : Travaux de bâtiment – Menuiseries métalliques.
– NF EN 12608 (octobre 2003 – indice de classement : P 24-506) : Profilés de polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) pour la fabrication des fenêtres et des portes – Classification, prescriptions et méthodes d'essai.
– Certification C11 : Fenêtres, portes-fenêtres et portes extérieures non traditionnelles isolantes (certificat Acotherm).

■ **Portes métalliques.** Les portes métalliques pleines sont tôlées sur une ou deux faces. Leur âme peut être isolante ou non. Il existe des portes isolantes à rupture de pont thermique dont la paroi extérieure est désolidarisée de la paroi intérieure. Le cadre de l'ouvrant peut être apparent (portes en aluminium notamment) ou non apparent (portes en acier). Il existe plusieurs types de finition : brute, galvanisée ou anodisée, métallisée, prépeinte, laquée au four.

■ **Portes en PVC.** Les portes pleines ont un remplissage en profil PVC extrudé avec âme isolante ou non ; le cadre de l'ouvrant est apparent.
Les portes en PVC vitrées nécessitent une armature métallique incorporée. Elles n'ont pas de classement au feu. Elles sont plus ou moins sensibles aux ultraviolets (se référer aux procès-verbaux d'essais et au classement du produit). Généralement blanc, le PVC peut être teinté dans la masse (gris, beige, marron) ou encore recouvert d'une pellicule ou plaque décorative imitant souvent le bois (PVC « plaxé »).

V.601 CARACTÉRISTIQUES DES PORTES

V.601.1 Performances thermiques et acoustiques

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation (RT 2005), art. L.111-9, R. 111-6 et R. 111-20.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêtés du 25 avril 2003, relatifs à la limitation du bruit dans les hôtels, dans les établissements de santé, dans les établissements d'enseignement, *JO* du 28 mai 2003.
- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (RT 2005), *JO* du 25 mai 2006.
- Circulaire du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique dans les bâtiments d'habitation neufs, *BO* du ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement du 25 février 2000.
- Circulaire du 25 avril 2003, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, *JO* du 28 mai 2003.
- P 23-306 (décembre 1986 – indice de classement : P 23-306) : Menuiseries en bois – Blocs-portes palières – Spécifications minimales.

1 Performances thermiques

Les portes palières à l'intérieur d'un bâtiment doivent atteindre des performances thermiques réglementaires en raison de la différence de température entre le palier commun, souvent non chauffé ou directement à l'extérieur et l'intérieur du logement.
La RT 2005 permet de calculer le coefficient d'isolation thermique. Elle s'applique aux bâtiments neufs résidentiels et tertiaires et concerne les projets dont le dépôt de la demande de permis de construire est postérieur au 1er septembre 2006.

2 Performances acoustiques

Lorsque les portes sont extérieures, le niveau d'isolement acoustique est celui de toute menuiserie extérieure.
L'article 5.1.3 de la norme P 23-306 précise que la perméabilité à l'air des blocs-portes de palier doit être au minimum A2 dans le classement AEV (air, eau, vent), afin d'assurer la pérennité de l'indice d'affaiblissement acoustique.
L'affaiblissement acoustique réglementaire des portes palières de logement donnant sur une pièce principale doit être supérieur ou égal à 37 dB(A) (avec un joint d'étanchéité sur les quatre côtés de la porte).
En milieu urbain, le classement des voies de circulation est établi par le plan local d'urbanisme (PLU) et permet de définir, façade par façade, le niveau d'isolation acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs des divers ensembles de portes.
Pour l'isolement acoustique intérieur entre locaux, la NRA (arrêté du 30 juin 1999), qui visait uniquement les locaux d'habitation, a été complétée par trois arrêtés et une circulaire en date du 25 avril 2003. Les bâtiments d'habitation, les hôtels, les bâtiments d'enseignement et de santé sont concernés.
Les performances acoustiques des portes pour les permis de construire accordés à compter du 21 novembre 2003 sont les suivantes.

■ Bâtiments scolaires.
– Entre salle d'enseignement et circulation : $R_A \cong 28$ dB.
– Entre salles d'enseignement : $R_A = 35$ dB à 39 dB, suivant la taille des pièces.
– Entre un local d'enseignement (ou assimilé) et un hall : $R_A = 40$ dB à 45 dB, suivant la taille de la pièce.

■ Hôpitaux.
– Entre salles d'opération, d'obstétrique et salles de travail, d'une part, et les autres locaux, d'autre part : $R_A = 38$ dB à 42 dB, suivant la taille des pièces.
– Entre salles d'opération, d'obstétrique et de travail, d'une part, et circulations, d'autre part : $RA \cong 28$ dB.
– Entre salles où peuvent être présents des malades et autres locaux : $R_A \cong 33$ dB à 36 dB, suivant la taille des pièces.
– Entre salles où peuvent être présents des malades et circulations : $R_A \cong 28$ dB.

■ Hôtels.
– Entre chambre et circulation : $R_A = 42$ dB à 46 dB, suivant la taille de la chambre.
– Entre chambres communicantes : $R_A \cong 50$ dB.

■ Logements avec porte d'entrée donnant sur une circulation intérieure.
– Porte d'entrée : $R_A \cong 37$ dB si une seule porte sépare le palier de la pièce principale (séjour, chambre, etc.) ;
– Porte d'entrée : $R_A \cong 25$ dB si deux ou trois portes séparent le palier de la pièce principale (séjour, etc.).

■ Logements avec porte d'entrée donnant sur l'extérieur (villa, maison en bande, coursive, etc.).
– Porte d'entrée : $R_{Atr} \cong 28$ dB, si la zone est non classée au bruit (infrastructures de transports terrestres et/ou aéroports) et si la porte donne sur la pièce principale ;
– Porte d'entrée : $R_{Atr} \cong 32$ dB à 42 dB, suivant le classement si la construction est située en zone classée, et si la porte donne directement sur une pièce principale.

V.601.2 Résistance au feu

1 Détermination de la résistance

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 21 avril 1983, relatif à la détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction, *JO* du 3 juillet 1983.
- Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection des bâtiments d'habitation, modifié par les arrêtés du 18 août et du 19 décembre 1988, *JO* des 5 mars et 20 septembre 1986 et du 5 janvier 1989.
- P 20-320 (septembre 1988 – indice de classement : P 20-320) : Portes et blocs-portes – Définitions des performances associées aux rôles.
- NF P 20-525 (novembre 1983 – indice de classement : P 20-525) : Portes – Essai de résistance au feu.

■ **Principe.** La résistance au feu des portes concerne leur aptitude, en cas d'incendie, à conserver le rôle qui leur est dévolu et à s'opposer à l'extension du feu.
La résistance au feu des portes est obtenue par essai en laboratoire, conformément à l'arrêté du ministère de l'Intérieur du 21 avril 1983 et, pour les portes en bois, à la norme NF P 20-525.
Un agrément officiel ne peut être obtenu qu'à la suite d'un essai effectué par un laboratoire agréé.

■ **Critères.** Les critères pris en considération pour la résistance au feu sont les suivants :
– la résistance mécanique ;
– l'étanchéité aux flammes et la non-émission de gaz inflammables hors de la face non exposée au feu ;
– l'isolation thermique.

■ **Classement.** À partir des critères de résistance au feu, les degrés pare-flammes (PF) et coupe-feu (CF) sont définis en durée.
Le degré pare-flammes peut être d'un quart d'heure, d'une demi-heure, de trois quarts d'heure, d'une heure ou d'une heure et demie, etc.
Le degré coupe-feu (CF) peut être d'un quart d'heure, d'une demi-heure, de trois quarts d'heure, d'une heure ou d'une heure et demie, etc.

■ **Procès-verbal d'essai.** Suivant le type d'établissement, les exigences réglementaires de résistance au feu des portes sont différentes. L'entrepreneur doit pouvoir fournir au maître d'œuvre tout procès-verbal d'essai justifiant de la résistance au feu des portes mises en œuvre.

REMARQUE *Le cahier du CSTB n° 34 fournit, en fonction de la destination des bâtiments et y compris dans les parcs de stationnement, un tableau récapitulatif des exigences réglementaires fixées pour les blocs-portes résistant au feu, comprises entre un quart d'heure et quatre heures.*

2 Portes de chaufferie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, relatif à l'installation destinée au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public (installations fixes), *JONC* du 21 juillet 1978.
– NF P 20-301 (décembre 1970 – indice de classement : P 20-301) : Portes de chaufferies et locaux assimilés.

■ **Dispositions pour tous les bâtiments.** Pour de nombreux locaux, diverses réglementations imposent de doter les portes de dispositifs permettant :
– d'une part, le verrouillage de l'extérieur (la porte est normalement fermée à clé) ;
– d'autre part, son ouverture rapide de l'intérieur, sans clé, en cas de danger.
Le cas type de ces locaux est celui des chaufferies installées dans des bâtiments collectifs. Sont également concernés les locaux de stockage de combustible, les chaufferies des établissements recevant du public, les sous-stations thermiques ainsi que toutes sortes d'issues de secours ou de locaux dans lesquels des explosions ou projections peuvent se produire.
Les dispositions de l'arrêté du 23 juin 1978 sont applicables à tous les bâtiments autres que ceux des installations classées, dès lors qu'ils comportent une chaufferie.

Arrêté du 23 juin 1978

Art. 5. [...]
2. La chaufferie située à l'intérieur d'un bâtiment d'habitation ou de bureau doit être d'un accès direct par l'extérieur du bâtiment ou par des parties communes du bâtiment.
La chaufferie située à l'intérieur d'un établissement recevant du public doit être d'un accès direct par l'extérieur du bâtiment ou par des zones non accessibles au public.
La chaufferie et ses dépendances ne doivent pas être en communication directe avec les locaux et dégagements accessibles au public, ni avec les locaux présentant des dangers particuliers d'incendie.
S'il existe un accès à la chaufferie depuis l'intérieur d'un bâtiment, cet accès doit comporter :
– soit un sas fermé par deux portes pare-flammes de degré une demi-heure, s'ouvrant dans le sens de la sortie ;
– soit une porte coupe-feu de degré une heure munie d'un ferme-porte ;
– soit tout autre dispositif coupe-feu de degré une heure.

Dans le cas du sas, seule la porte permettant le passage du sas vers le bâtiment peut posséder un verrouillage de l'extérieur ; cette porte doit toutefois pouvoir être ouverte de l'intérieur du sas, même si le dispositif permettant le verrouillage depuis l'extérieur est fermé.
Toute porte d'accès à une chaufferie depuis l'extérieur et distante de plus de 10 mètres de tout bâtiment d'habitation, de bureaux ou de toute zone accessible au public (voie de circulation, etc.) doit être coupe-feu de degré une demi-heure au moins.
Toute porte d'accès à une chaufferie depuis l'extérieur et distante de moins de 10 mètres de tout bâtiment d'habitation, de bureaux ou de toute zone accessible au public (voie de circulation, etc.) est dispensée de toute condition de résistance au feu.

■ **Portes de chaufferie de puissance calorifique supérieure à 70 kW.** La norme NF P 20-301 a été établie pour satisfaire aux exigences ci-dessus dans le cas particulier le plus contraignant : les portes de chaufferie d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW dans les immeubles d'habitation ou des constructions recevant du public.
L'un des éléments essentiels de cette norme est la description des caractéristiques du dispositif de déverrouillage de l'intérieur, dispositif qui doit obéir à un effort horizontal perpendiculaire au plan de la porte égal à 10 daN.

3 Caractéristiques principales des blocs-portes PF et CF une demi-heure

RÉGLEMENTATION

– NF P 23-502 (août 1987 – indice de classement : P 23-502) : Menuiseries en bois – Blocs portes pare-flamme et coupe-feu 1/2 heure.
– NF P 20-301 (décembre 1970 – indice de classement : P 20-301) : Portes de chaufferies et locaux assimilés.

■ **Choix du bois.** Ne sont utilisables que les bois dits durs, c'est-à-dire dont la masse volumique est supérieure ou égale à 550 kg/m³.

■ **Huisserie et bâti en bois.** Les dimensions minimales de l'huisserie sont de 58 × 68 mm. Les dimensions minimales du bâti sont de 58 × 58 mm.

■ **Huisserie métallique.** L'épaisseur minimale des tôles d'acier à utiliser pour la fabrication des huisseries est de 15/10 mm.

■ **Cadre.** Les assemblages sont en bois collé ; la largeur des éléments doit être ⩾ 30 mm.

■ **Âme.** Elle peut être réalisée avec des panneaux de particules pressés à plat ou extrudés pleins. Leur masse volumique doit être

comprise entre 400 et 450 kg/m³ suivant le procédé de fabrication.

■ **Paroi.** Deux types de panneaux sont admis pour les parois :
- les panneaux en fibres dures ;
- les panneaux de particules minces.

Les panneaux de contre-plaqué sont à exclure.

■ **Oculus.** Ils sont admis si les deux conditions suivantes sont remplies :
- surface ⩽ 0,15 m² ;
- hauteur ⩽ 0,50 m.

Ils doivent être positionnés à plus de 200 mm de tout chant du vantail.
Le classement du vitrage pare-flammes ou coupe-feu relève d'un essai effectué par un laboratoire agréé.
Les dimensions de l'oculus doivent être au plus égales à celles de l'oculus ayant fait l'objet de l'essai ; l'épaisseur du vitrage doit être inférieure ou égale à 15 mm.

■ **Quincaillerie.** La quincaillerie désigne l'ensemble des accessoires de fixation et des articles de serrurerie.

□ Fixation des vantaux. Il convient d'utiliser des paumelles à lames d'une dimension supérieure ou égale à 140 mm et au nombre minimal de trois par vantail, et tenir compte du poids et des dimensions des vantaux.

□ Serrure et verrou. Les serrures des blocs-portes CF et PF une demi-heure sont du type à mortaiser (avec des matériaux de catégorie M0) ou tubulaires à boutons ronds ayant fait la preuve de leur résistance au feu. Les verrous et serrures peuvent également être posés en applique ; on utilise alors des contre-plaques métalliques en parement opposé. Ce dispositif est toutefois interdit sur les portes coupe-feu.

□ Judas optique. Seuls les judas dont le point de fusion est supérieur ou égal à 950 °C peuvent être utilisés.

□ Joint. Ne peuvent être mis en œuvre que les joints réalisés dans un matériau ayant fait la preuve de sa résistance au feu. Ces joints ne doivent pas être peints.

V.601.3 Résistance à l'effraction des blocs-portes palières

RÉGLEMENTATION

- NF C 48-211 (février 1989 – indice de classement : C 48-211) : Détection d'intrusion – Centrales d'alarme – Règles.
- P 20-310 (décembre 1987 – indice de classement : P 20-310) : Guide pour les performances de résistance à l'effraction des blocs-portes.
- NF P 20-311 (octobre 1982 – indice de classement : P 20-311) : Spécifications techniques de résistance à l'effraction par des moyens destructifs des blocs-portes munis de leurs accessoires.
- NF P 20-525 (novembre 1983 – indice de classement : P 20-525) : Portes – Essai de résistance au feu.
- NF P 20-551 (octobre 1982 – indice de classement : P 20-551) : Méthodes d'essais de résistance à l'effraction par des moyens destructifs des blocs-portes munis de leurs accessoires.
- P 23-306 (décembre 1986 – indice de classement : P 23-306) : Menuiseries en bois – Blocs-portes palières – Spécifications minimales.
- Certification B.34 : Système anti-intrusion de surveillance électronique.
- Certification D.23 : Serrures et verrous de bâtiments classés en trois catégories (1, 2, 3 étoiles) en fonction de leur résistance à l'effraction par les méthodes d'ouverture destructives et non destructives.

La norme P 23-306 précise les spécifications minimales à respecter concernant les portes palières des logements (tab. V.601.3-1).

V.601.4 Certifications et marques

RÉGLEMENTATION

- P 20-310 (décembre 1987 – indice de classement : P 20-310) : Guide pour les performances de résistance à l'effraction des blocs-portes.

1 Certification Faste des blocs-portes intérieurs

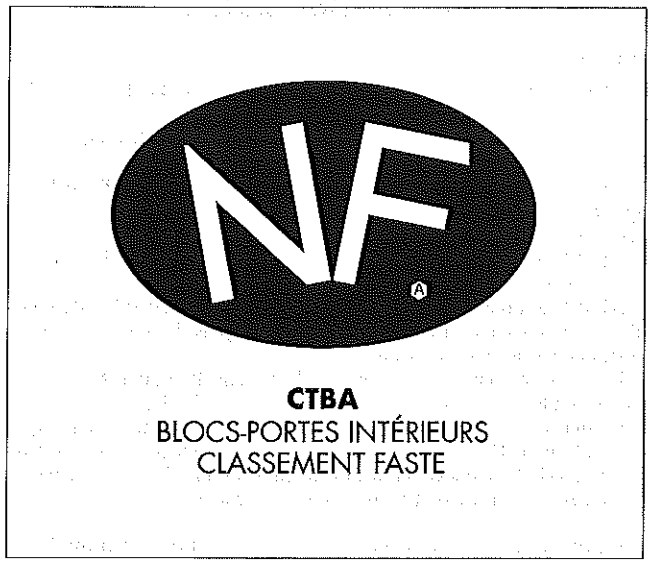
Cette certification concerne la fonctionnalité et les performances de l'ensemble indissociable que constitue le bloc-porte, à savoir : une huisserie, un vantail et des accessoires. Elle identifie et prouve les performances annoncées, atteste la conformité du produit aux normes NF et garantit le suivi de la qualité en production industrielle (fig. V.601.4-1).

Tab. V.601.3-1. Portes palières – Prescriptions minimales (source : norme P 23-306).

Essais	Critères minimaux (1) – Valeurs minimales – Essais réels		Essais conventionnels			Observations
5.2.5. Essai de résistance à l'effraction (s'il y a lieu) selon NF P 20-551	Pivot de condamnation	Trou d'homme	Pivot organe de condamnation	Pesée au niveau du canon (s'il existe)	Choc	• Outillage pour essais réels (pivots, organes de condamnation) : - 1 pied de biche ; - 1 marteau ; - 2 tournevis ; - cales de bois dur. • Outillage pour trou d'homme : le même que ci-dessus + pour sciage, perçage et découpe : - 1 chignole à main ; - 1 scie à bois ; - 1 scie à métaux ; - des ciseaux à bois.
	5 min	5 min	6 kN	5 kN	(2)	
5.2.6. Résistance au feu selon NF P 20-525	Degré minimal pare-flamme 1/4 h					L'essai est effectué sur un bloc-porte particulier et selon le processus fixé par l'arrêté du 21 avril 1983 (JO du 3 juillet 1983).

(1) Il est possible d'indiquer les valeurs dont les blocs-portes peuvent se prévaloir si l'un ou l'autre de ces critères est largement supérieur aux minima indiqués dans la présente norme.
(2) Voir paragraphe 5.2.2 de la norme P 23-306.

Fig. V.601.4-1. Certification Faste des blocs-portes intérieurs.



Cinq critères de performance sont attestés suivant la certification B.39 relative aux blocs-portes palières et blocs de communication, exprimés par le sigle Faste :
- F : résistance au feu ;
- A : affaiblissement acoustique ;
- S : stabilité ;
- T : transmission thermique ;
- E : résistance à l'effraction.

■ **Feu.** La résistance au feu est indiquée par un degré pare-flammes (PF) et un degré coupe-feu (CF). Les valeurs sont exprimées en fractions d'heure. Au-delà du degré 1 heure, la performance est exprimée telle qu'elle figure sur le procès-verbal officiel. Le classement de résistance au feu comprend plusieurs catégories :
- degré pare-flammes : non classé, 1/4 d'heure, 1/2 heure, 1 heure, supérieur à 1 heure ;
- degré coupe-feu : non classé, 1/4 d'heure, 1/2 heure, 1 heure, supérieur à 1 heure.

■ **Acoustique.** L'indice d'affaiblissement acoustique (R_A) du bloc-porte est exprimé en dB (A). Sept catégories sont prévues (tab. V.601.4-1).

Tab. V.601.4-1. Catégories de l'indice d'affaiblissement acoustique R_A des blocs-portes.

RA (dB)	
Non classé	36 à 38
27 à 28	39 à 41
30 à 32	⩾ 42
33 à 35	-

■ **Stabilité.** La stabilité est mesurée à la flèche du vantail et en vérifiant certaines fonctionnalités d'usage. Les valeurs sont exprimées en millimètres.
Trois catégories de stabilité sont prévues :
- non classée ;
- (classe 2 b) ⩽ 4 mm ;
- (classe 3 b) ⩽ 2 mm.

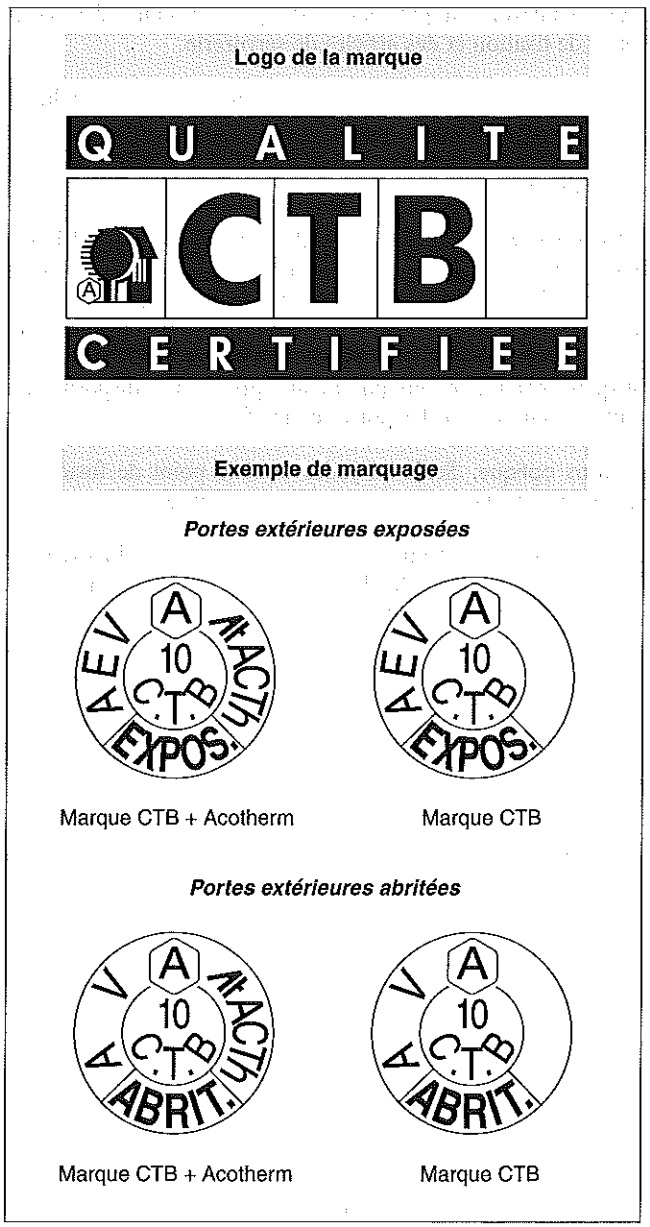
■ **Thermique.** La performance thermique est donnée par le coefficient de transmission thermique (Up). La valeur est exprimée en W/m².K. Six catégories sont prévues (tab. V.601.4-2).

Tab. V.601.4-2. Catégories du coefficient de transmission thermique Up des blocs-portes.

Up (W/m².K)	
Non classé	⩽ 2
⩽ 3	⩽ 1,5
⩽ 2,5	⩽ 1

■ **Effraction.** La résistance du produit à l'effraction est une valeur exprimée en minutes de résistance à un essai normalisé d'effraction (NF P 20-310, NF P 20-551, NF P 20-311). Six classes de résistance à l'effraction sont prévues (tab. V.601.4-3).

Fig. V.601.4-2. Certification Acotherm – CTB des portes extérieures.



Tab. V.601.4-3. Classes de résistance à l'effraction des blocs-portes.

Classe (mn)	Type de serrure	Classe (mn)	Type de serrure
Non classée	-	12	A2P***
5	A2P*	A-20	
10	A2P**	B-20	

2 Certificat Acotherm

Il porte sur le classement d'isolation acoustique et la qualification d'isolation thermique.
Selon la certification D.18, le certificat Acotherm (label acoustique et thermique des fenêtres) délivré par le centre technique du bois et de l'ameublement (CTBA) concerne les fenêtres, les portes-fenêtres et les portes extérieures en bois isolantes (fig. V.601.4-2).

3 Marque NF-CTB Portes planes

Les caractéristiques certifiées portent sur le respect des tolérances dimensionnelles, la planéité générale, la planéité locale, la résistance aux chocs de corps lourds et mous, la résistance aux chocs de corps durs et la tenue des prépeintures ou des stratifiés.
Selon la certification B.27, la marque NF-CTB Portes planes concerne les vantaux de portes planes intérieures et les vantaux de communication ou de type palier.

4 Marque de qualité NF-Articles de quincaillerie

Les caractéristiques certifiées comprennent les dimensions, le bon fonctionnement et l'interchangeabilité.
Selon la certification B.06, la marque NF-Articles de quincaillerie concerne les serrures, les dispositifs anti-panique, les crémones, les ferme-portes, les pivots à frein et les paumelles.

5 Marque A2P-Serrures

Selon la certification D.32, cette marque concerne les serrures et les verrous de sécurité, classés en trois catégories (1, 2 et 3 étoiles) en fonction de leur résistance à l'effraction, testée par des méthodes d'ouverture destructives et non destructives (se reporter au règlement particulier de la marque A2P-Serrures).

6 Certification Faste/Acerfeu

La marque Acerfeu atteste que les propriétés de résistance au feu des blocs-portes sont conformes au classement obtenu lors de l'établissement des procès-verbaux d'essais officiels. Ce certificat de qualification est géré par l'association pour la certification des éléments de protection incendie destinés à la construction (Acerfeu), qui regroupe le centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), le centre technique industriel de la construction métallique (CTICM) et le groupement des installateurs fabricants de matériel coupe-feu et d'évacuation des fumées (GIF).
Suite à la création du classement Faste, un protocole d'accord est intervenu en ,décembre 1991, entre le CSTB et l'Acerfeu afin d'instaurer un nouveau marquage Faste/Acerfeu. Il y a donc réciprocité pour l'admission aux marques :
- les blocs-portes bénéficiant du droit d'usage de la marque Acerfeu et qui satisfont aux exigences de la marque NF-CTB Blocs-portes intérieurs peuvent obtenir le classement Faste ;
- les blocs-portes bénéficiant du droit d'usage de la marque Faste et faisant l'objet d'un procès-verbal de résistance au feu (ouvrants et huisseries) peuvent obtenir le droit d'usage de la marque Acerfeu.

V.602 ÉQUIPEMENTS DES PORTES

V.602.1 Textes de référence

– NF P 26-101 (septembre 1956 – indice de classement : P 26-101) : Serrures – Définitions – Classification – Désignation.
– NF P 26-102 (décembre 1971 – indice de classement : P 26-102) : Crémones – Définitions – Classification – Désignation.
– NF P 26-303 (novembre 1976 – indice de classement : P 26-303) : Crémones – Caractéristiques et essais.
– NF P 26-306 (mai 2004 – indice de classement : P 26-306) : Quincaillerie pour le bâtiment – Paumelles à lames pour menuiseries en bois – Généralités, terminologie, classification et dimensions.
– NF EN 1906 (mai 2002 – indice de classement : P 26-313) : Quincaillerie pour le bâtiment – Béquilles et boutons de porte – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1125 (avril 2002 – indice de classement : P 26-315) : Quincaillerie pour le bâtiment – Fermetures anti-panique pour issues de secours manœuvrées par une barre horizontale – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1154 (février 1997 – indice de classement : P 26-316) : Quincaillerie pour le bâtiment – Dispositifs de fermeture de porte avec amortissement – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 179 (avril 2002 – indice de classement : P 26-318) : Quincaillerie pour le bâtiment – Fermeture d'urgence pour issues de secours manœuvrées par une béquille ou une plaque de poussée – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1155 (juillet 1997 – indice de classement : P 26-319) : Quincaillerie pour le bâtiment – Dispositifs de retenue électromagnétique pour portes battantes – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1303 (août 2005 – indice de classement : P 26-321) : Quincaillerie pour le bâtiment – Cylindres de serrures – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 12209 (avril 2004 – indice de classement : P 26-324) : Quincaillerie pour le bâtiment – Serrures – Serrures mécaniques et gâches – Exigences et méthodes d'essai.
– NF P 26-409 (février 2005 – indice de classement : P 26-409) : Quincaillerie de bâtiment – Serrures à mortaiser verticales dites de 135, simples.
– NF P 26-414 (février 2005 – indice de classement : P 26-414) : Quincaillerie de bâtiment – Serrures à mortaiser verticales dites de 150, simples, de sûreté à gorges ou de sûreté à cylindres.
– NF EN 1527 (décembre 1998 – indice de classement : P 26-427) : Quincaillerie pour le bâtiment – Quincaillerie pour portes coulissantes et portes pliantes – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1670 (juillet 2007 – indice de classement : P 26-433) : Quincaillerie pour le bâtiment – Résistance à la corrosion – Exigences et méthodes d'essai.
– NF S 61-937 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-937) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS).
– NF S 61-937/A1 (décembre 2006 – indice de classement : S 61-937/A1) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS).
– NF S 61-937-1 (décembre 2003 – indice de classement : S 61-937-1) : Systèmes de sécurité Incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 1 : Prescriptions générales.
– NF S 61-937-2 (décembre 2003 – indice de classement : S 61-937-2) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 2 : Porte battante à fermeture automatique.
– NF S 61-937-3 (décembre 2004 – indice de classement : S 61-937-3) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 3 : Porte coulissante à fermeture automatique.
– NF S 61-937-4 (juin 2005 – indice de classement : S 61-937-4) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 4 : Rideau et porte à dévêtissement vertical.
– Certification B.06 : Articles de quincaillerie (serrures, crémones, ferme-portes, pivots de frein, paumelles).
– Certification D.32 : Serrures de bâtiment.

V.602.2 Terminologie

Se reporter à la fiche 53.5 du dossier IX.200.

1 Organes de rotation

■ **Paumelles, fiches, gonds.** Les paumelles sont utilisées pour le ferrage de l'axe de rotation de la porte. Ces pièces métalliques sont constituées d'une paumelle mâle et d'une paumelle femelle. Les pièces d'axe de la paumelle sont visibles et forment le « nœud » ; les « lames » sont les plaques entaillées et vissées sur les chants du vantail et du bâti. Les paumelles sont généralement dégondables et au nombre de trois ou quatre pour un vantail courant. Elles sont choisies en fonction de l'effort demandé, du poids et du sens d'ouverture de la porte. Les dimensions les plus fréquentes vont de 80 × 40 mm à 190 × 65 mm, la petite dimension correspondant à la largeur de la paumelle ouverte.
Les fiches à visser sont constituées d'un nœud et de tiges filetées vissées sur le vantail et sur l'huisserie. Elles sont généralement réversibles et utilisées pour les portes de distribution intérieures à recouvrement.
Les gonds sont directement fixés sur le gros œuvre de la baie ou de la paroi (gonds à scellement, gonds à plaques sur bardage) et utilisés pour les portes ou volets extérieurs.

■ **Pentures.** Pièces constituées d'une bande métallique soutenant la porte, fixée en applique ou en entaille sur le plat du vantail, et d'un gond de scellement ou d'une paumelle fixé sur l'encadrement ou le bâti. Elles sont principalement utilisées sur des portes extérieures, des portes rustiques et des portes de cave.

■ **Pivots.** Les pivots se composent de deux équerres à entailler posées sur les chants et les bouts en partie haute et basse du vantail. Ils sont principalement utilisés pour les portails extérieurs, pour des portes d'entrée et pour des portes battantes en

verre. Certains modèles intègrent un ferme-porte ou un frein hydraulique (pivot à frein).

2 Organes de fermeture

■ **Serrure.** C'est un mécanisme intégré dans un coffre (ou palastre) qui, ferré sur le vantail, permet de le maintenir en position fermée. Il en existe de nombreux modèles qui diffèrent par leur utilité, leur aspect, leur qualité et leur fiabilité : serrure simple, serrure à gorge dite de sûreté, serrure à cylindre ou à canon. Les serrures comportent généralement un sens (ouvrant poussant ou tirant, à droite ou à gauche). Elles peuvent être fixées en applique, encastrées, plus souvent entaillées ou lardées dans le montant du vantail ; elles sont alors munies d'une têtière de fixation. Les serrures sont « à fouillot ou foliot » si elles permettent l'insertion de la tige de la béquille (carré de dimensions standard ayant 6 ou 7 mm de côté). Elles sont « à tirage » lorsqu'elles sont manœuvrées par une tirette souvent reliée par une tringle à un bouton ou à une béquille déporté au centre du vantail.

■ **Pêne.** C'est la partie mobile de la serrure qui vient s'insérer dans la gâche et qui assure ainsi la fermeture du vantail. Le pêne demi-tour (souvent de type « bec-de-cane ») est manœuvré par une poignée tournante ; le pêne dormant est manœuvré par une clé ou par un bouton moleté.

■ **Gâche.** Pièce plate ou coudée dans laquelle s'effectue l'empennage. Le pêne dormant ou les « points » manœuvrés par la clé ainsi que le bec-de-cane manœuvré par les béquilles viennent s'insérer dans les gâches entaillées sur le chant du bâti. Les gâches électriques permettent de libérer le bec-de-cane et de déverrouiller la porte par commande à distance. Elles s'installent sur des portes à passage fréquent, comme la porte d'entrée principale d'un immeuble ou d'un bureau. Ce système confère à la porte un premier niveau de contrôle d'accès. Elles peuvent être équipées d'une décondamnation manuelle. Elles fonctionnent généralement en 12 volts et se déclenchent soit par impulsion électrique (la gâche est ouverte tant que le bouton de commande est appuyé), soit par contact stationnaire (une seule pression sur le bouton libère la gâche qui s'enclenche de nouveau à la fermeture de la porte). À l'inverse, et pour certaines portes coupe-feu ou de secours, la gâche peut être alimentée en permanence et se libérer par coupure du courant.

■ **Ventouse électromagnétique.** Les ventouses comprennent une platine, généralement fixée sur l'ouvrant, qui vient se plaquer sur un électro-aimant alimenté en 12, 24 ou 48 volts, fixé sur le bâti. Pour les modèles courants, les résistances à la traction sont de l'ordre de 300 à 600 kg. Les ventouses sont utilisées pour maintenir la porte soit en position ouverte (porte coupe-feu ou de recoupement), soit en position fermée (porte de hall à usage intensif, sortie de secours asservie au système de détection incendie). Dans les ERP, ces ventouses doivent être conformes à la norme NF S61-937.

REMARQUE *Les boutons de commande des gâches et ventouses doivent être accessibles aux personnes handicapées. Le dispositif de déverrouillage doit permettre à une personne à mobilité réduite d'atteindre la porte et d'entamer la manœuvre d'ouverture avant que la porte ne soit à nouveau verrouillée. Lorsqu'une porte comporte un système d'ouverture électrique, le déverrouillage doit être signalé par un signal sonore et lumineux.*

■ **Verrou, targette et batteuse.** Les verrous sont le plus souvent posés en applique.
Des verrous à entailles, à aiguilles ou à onglets sont utilisés pour le blocage haut et bas du vantail semi-fixe d'une porte à deux vantaux.
Les verrous simples, de type targette (fermeture par translation horizontale du pêne, par un fléau ou bras pivotant), les petits verrous « automatiques » (actionnés par un bouton tournant) n'assurent qu'une condamnation rudimentaire de la porte.
Les verrous « de sûreté » se rapprochent de la famille des serrures et peuvent apporter une réelle résistance à l'effraction. Ils sont équipés d'un canon de sûreté qui fonctionne soit avec une clé des deux côtés de la porte, soit avec une clé à l'extérieur et un bouton moleté à l'intérieur du local à protéger. Certains verrous de sûreté sont multipoints et assurent une fermeture haute et basse par un jeu de tringles : ils peuvent alors assurer le rôle de crémone.
Les verrous à baïonnettes sont fixés verticalement et en applique sur le vantail ; le pêne vient s'insérer dans une gâche au sol ou en plafond ; ils sont utilisés pour des portes rustiques : portails, portillons, portes de garage.
Les batteuses sont de petits verrous rudimentaires qui permettent la fermeture des placards et gaines techniques situés dans les parties communes. Elles sont fixées en applique sur la face intérieure de la porte, entaillées ou lardées sur le chant. Elles peuvent être de type automatique ou à simple fléau. Elles sont manœuvrées par des clés à bouts carrés, rectangulaires ou triangulaires. Des exploitants ou des services concessionnaires comme EDF, Gaz de France ou France Télécom peuvent imposer leur propre modèle.

REMARQUE *Le paragraphe 2 de l'article CO 45 du règlement de sécurité des ERP précise que « dans tous les cas, les verrous à aiguilles sont interdits pour les bloc-portes équipant les circulations. Si un local recevant du public est équipé d'un bloc-porte à deux vantaux dont l'un est muni d'un verrou à aiguilles, seule peut intervenir dans le décompte des unités de passage la largeur offerte par le vantail s'ouvrant par simple poussée. »*

■ **Crémone.** Appareil de fermeture à rappel dans lequel la rotation d'un organe de manœuvre, généralement simple et non amovible, est transmise par un mécanisme soit à une tringle unique, soit à deux tringles se déplaçant simultanément en sens inverse. Les crémones sont principalement utilisées pour bloquer le vantail semi-fixe des portes à deux vantaux. Elles se composent le plus souvent d'une poignée, tournante ou à levier (crémone pompier), actionnant deux tringles guidées par des coulisseaux assurant la fermeture haute et basse du vantail. Les modèles les plus courants sont fixés en applique. La tringlerie est parfois encastrée dans une rainure pratiquée dans l'ouvrant.

3 Organes de manœuvre

■ **Béquille.** Les béquilles sont les poignées tournantes les plus ergonomiques et les plus utilisées. Il en existe de très nombreux modèles. Elles sont généralement bloquées sur un carré venant s'insérer dans le fouillot ou foliot de la serrure. On distingue deux familles principales de béquilles :
- celle dite « à long col », qui traverse l'entrée (percement du vantail au droit de la poignée) et vient buter sur le foliot de la serrure ;
- celle dite « à pied », qui s'arrête au niveau de l'entrée, sur le parement du vantail.

Les béquilles présentent l'avantage de dégager la main du bord de l'huisserie et d'exercer un bras de levier facilitant la manœuvre de la serrure.

■ **Bouton.** Ronds ou ovales, des boutons sont également utilisés pour manœuvrer les serrures. Ils ne sont généralement pas déportés par rapport à l'axe de la serrure et il faut veiller à ce que l'espacement entre le bouton et l'huisserie soit suffisant pour éviter tout pincement ou toute difficulté de préhension.

■ **Poignée de tirage.** Ces poignées fixes permettent de manœuvrer les portes va-et-vient, les portes palières (équipées d'une clé côté parties communes et d'une béquille côté appartement) ou les portes de hall munies d'une gâche électrique ou d'une ventouse électromagnétique. Certaines sont montées sur platine, d'autres fixées directement sur le vantail.

■ **Garniture.** La garniture d'une porte est l'ensemble constitué par les béquilles et les éventuels boutons de condamnation clipsés sur les plaques de protection ou les rosettes. Ce terme est également utilisé pour désigner les seules plaques de protection ou de propreté fixées au droit des poignées.

V.602.3 Catégories et types de serrure

RÉGLEMENTATION

- NF P 26-101 (septembre 1956 – indice de classement : P 26-101) : Serrures – Définitions – Classification – Désignation.
- NF EN 1154 (février 1997 – indice de classement : P 26-316) : Quincaillerie pour le bâtiment – Dispositifs de fermeture de porte avec amortissement – Prescriptions et méthodes d'essai.
- NF P 26-409 (février 2005 – indice de classement : P 26-409) : Quincaillerie de bâtiment – Serrures à mortaiser verticales dites de 135, simples.
- NF P 26-414 (février 2005 – indice de classement : P 26-414) : Quincaillerie de bâtiment – Serrures à mortaiser verticales dites de 150, simples, de sûreté à gorges ou de sûreté à cylindres.

1 Quatre catégories de serrure

Suivant la marque NF-Articles de quincaillerie, les serrures de bâtiment sont définies selon quatre catégories de fabrication courante :
- catégorie A : équipement des portes intérieures de bâtiments à usage d'habitation ;
- catégorie B1 : équipement des portes intérieures de bâtiments publics ;
- catégorie B2 : caractéristiques de résistance à l'effraction non destructive et au vol, équipement des portes intérieures ou extérieures des bâtiments à usage d'habitation ou publics ;
- catégorie C : caractéristiques de résistance au vol et à l'effraction destructive et non destructive.

2 Quatre principaux types de serrure pour les portes intérieures

La norme NF P 26-409 classe les serrures des portes de distribution intérieure selon la nature du (ou des) pêne(s), prévue pour des fonctions distinctes (fig. V.602.3-1).

■ **À pêne dormant demi-tour.** Serrure équipée d'une clé simple ou à gorge et d'une béquille double pour les locaux susceptibles d'être fermés (chambres, etc.) ou d'une béquille unique pour les placards et penderies si l'on désire les fermer à clé.

■ **À bec-de-cane à verrou incorporé ou à condamnation.** Serrure équipée d'un verrou à bouton manœuvrable de l'intérieur (toilettes, salles d'eau), avec ou sans voyant « libre/occupé » et avec ou sans dispositif de déverrouillage de l'extérieur.

■ **À bec-de-cane.** Serrure équipée d'une béquille double ne possédant pas de pêne dormant, pour locaux ne fermant pas à clé (cuisine, salle de séjour, etc.).

■ **À pêne dormant.** Serrure sans béquille ni bec-de-cane, manœuvrée de l'extérieur par clé ou par bouton : gaines, placards, etc.

REMARQUE *Le terme bec-de-cane prête parfois à confusion : dans une serrure, le bec-de-cane est le pêne « taillé en chanfrein » qui permet la fermeture de la porte par simple poussée (fig. V.602.3-1).*
Le bec-de-cane désigne également la poignée-béquille en forme de bec. C'est dans ce sens qu'il faut comprendre le mot « bec-de-cane » utilisé au § 2 de l'article CO 45 cité ci-après.

3 Serrure « antipanique »

La réglementation impose que les fermetures dites « antipanique » permettent l'ouverture instantanée, de l'intérieur, d'une porte sous simple poussée, et ce à n'importe quel moment et quelle que soit la condamnation extérieure de la porte. On se reportera utilement au point clé V.603.2 qui détaille les règles de sécurité incendie relatives aux portes et à leurs équipements.

■ **Dispositif de fermeture.** Une serrure antipanique peut être équipée :
- d'un pêne latéral unique ;
- de pênes haut et bas (basculants ou ronds) ;
- de pênes haut et bas et de pênes latéraux, en combinaison.

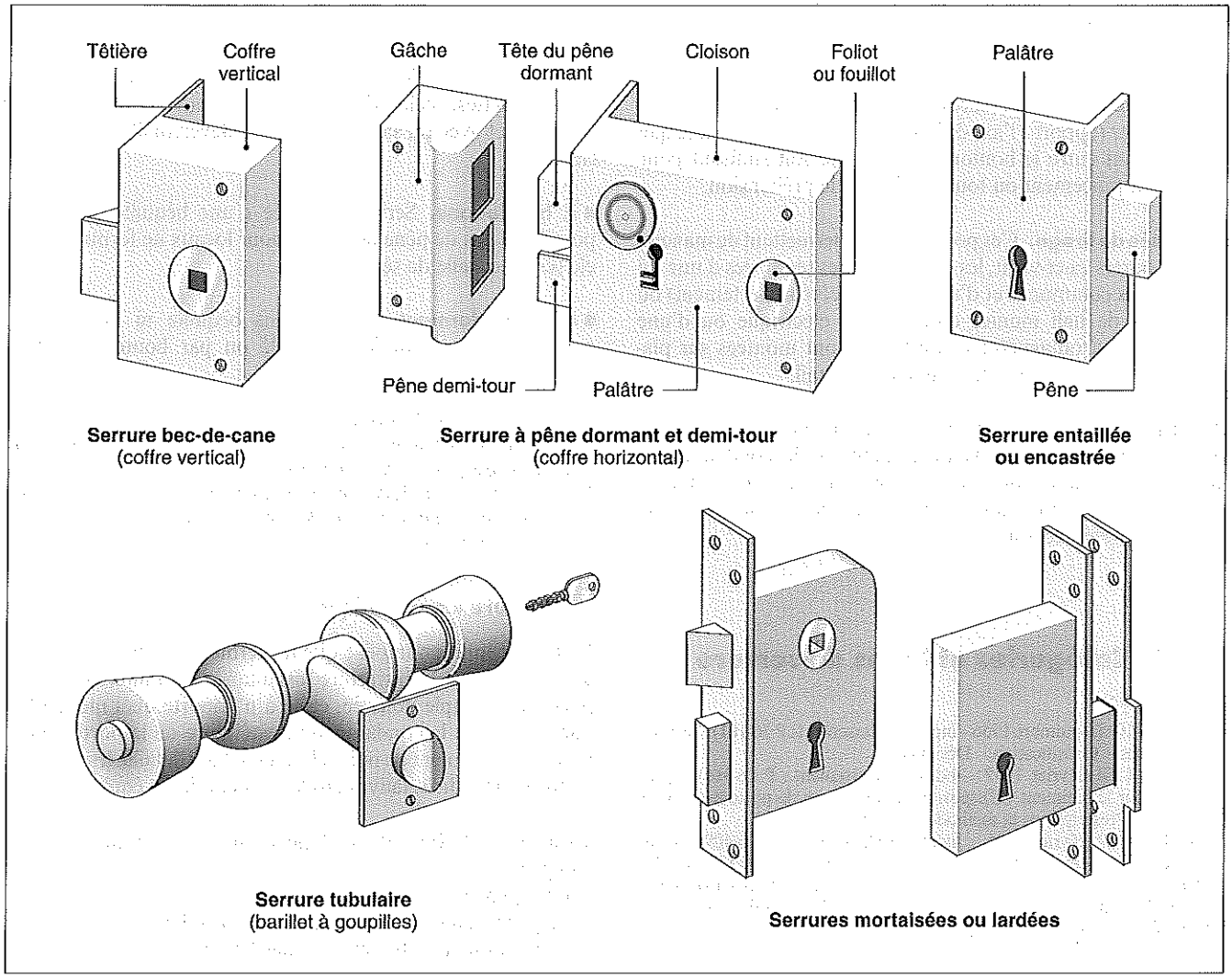
■ **Dispositif de déclenchement.** Le dispositif de déclenchement de l'ouverture de la serrure antipanique est généralement constitué par le basculement d'une barre horizontale fixée à hauteur de main sur l'ouvrant de la porte. Les dispositifs antipanique à barre d'enfoncement de type « *push bar* » sont des serrures mécaniques avec barre de manœuvre intégrée dans un profilé métallique, s'ouvrant par simple poussée.
Dans les ERP, ces dispositifs doivent être conformes aux normes françaises.
L'existence de nombreux modèles permet d'équiper de serrures antipanique la majorité des portes de sortie : portes de chaufferie, de locaux techniques, de locaux recevant du public, portes en bois, portes métalliques, portes à un ou deux vantaux, etc.
Le maître d'œuvre doit s'assurer des caractéristiques et performances techniques des dispositifs d'ouverture antipanique.

V.602.4 Fermes-portes

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1154 (février 1997 – indice de classement : P 26-316) : Quincaillerie pour le bâtiment – Dispositifs de fermeture de porte avec amortissement – Prescriptions et méthodes d'essai.

Fig. V.602.3-1. Éléments constitutifs d'une serrure.



Il existe de nombreux modèles de ferme-portes hydrauliques sur portes battantes. Ils seront choisis avec une grande attention afin d'être adaptés à l'usage, tout en répondant aux exigences réglementaires.

Les ferme-portes les plus nombreux et les plus variés sont du type à pignon et crémaillères. Certains fabricants offrent également des modèles à came. Les bras de ces ferme-portes sont soit standard, soit coulissants ; ils sont généralement débrayables et peuvent être équipés d'un dispositif d'arrêt mécanique, électromagnétique, avec ou sans détecteur de fumée, etc.

Leur taille (ou force) doit être déterminée en fonction du poids et de la largeur de l'ouvrant (tab. V.602.4-1).

Les portes équipées de ferme-portes doivent respecter les règles liées à l'accessibilité des bâtiments aux personnes handicapées. En particulier, l'effort nécessaire pour ouvrir les portes, équipées ou non de ferme-portes, situées sur des cheminements accessibles doit être inférieur ou égal à 50 N et la fermeture ne doit présenter aucun danger pour les personnes atteintes de handicaps moteurs ou sensoriels.

Les ferme-portes asservis doivent être du type dispositif actionné de sécurité (DAS) et être compatibles avec le système de sécurité incendie (SSI) afin de permettre le report des défauts éventuels à la centrale.

Tab. V.602.4-1. Critères de choix de ferme-portes (source : documentations techniques de fabricants).

Force du ferme-porte	1	2	3	4	5
Poids maximal de l'ouvrant (kg)	20	50	70	90	120
Largeur maximale de l'ouvrant (m)	0,80	0,90	1,05	1,20	1,35

REMARQUES

1. La norme NF EN 1154 précise la force du ferme-porte en fonction de la hauteur maximale et de la largeur maximale de la porte, du poids indicatif du vantail, du moment minimal de fermeture et du moment maximal d'ouverture.

2. Certains ferme-portes hydrauliques (notamment les produits de bas prix) ne satisfont pas aux exigences de fermeture des portes coupe-feu. Il convient de se reporter à la description des produits avant toute prescription.

■ **Réglage de vitesse.** La course de la fermeture des portes peut être réglable à l'aide de zones de freinage, d'accélération ou de retardement.

REMARQUE *Une attention particulière doit être portée à la zone finale de fermeture de la porte.*

V.602.5 Portes automatiques

REMARQUE *Les portes battantes et les portes automatiques situées sur des cheminements accessibles doivent pouvoir être utilisées sans danger par les personnes handicapées. En particulier, lorsqu'une porte est à ouverture automatique, la durée d'ouverture doit permettre le passage de personnes à mobilité réduite. Le système d'ouverture doit permettre la détection de personnes de toutes tailles.*

1 Ouvre-porte automatique pour portes battantes

Ces produits sont issus de la technologie des ferme-portes. Ils offrent les mêmes possibilités de fonctionnement et de réglage mais commandent également l'ouverture de la porte.
Il existe plusieurs types de générateurs d'impulsion :
- les détecteurs de mouvements radars à faisceaux étroits, larges, directionnels, etc. ;
- les détecteurs à infrarouge ;
- les tapis à contact électrique ;
- les lecteurs de cartes codées, avec ou sans commande à distance ;
- les émetteurs manuels.

Ces ouvre-portes équipent des portes battantes à un ou deux vantaux. Chaque système d'ouverture et de fermeture est équipé d'un dispositif de sécurité.

REMARQUE *L'installation d'un tel système sur des portes de sortie de secours doit faire l'objet d'une attention particulière ; il y a lieu de vérifier notamment l'homologation du système et son champ d'application.*

2 Automatisme d'ouverture et de fermeture des portes coulissantes

Ces automatismes sont du même type pour les portes à un et à deux vantaux. Ils peuvent être équipés de plusieurs types de générateurs d'impulsion :
- boutons-poussoirs ;
- détecteurs de mouvement radar à faisceaux standard, étroits, larges, directionnels, etc. ;
- barrières lumineuses de sécurité double (suivant la réglementation) ;
- détecteurs à infrarouge ;
- détecteurs à ultrasons ;
- tapis à contact électrique ;
- lecteurs de cartes codées, avec ou sans commande à distance ;
- émetteurs manuels.

Tous les automatismes sont dotés d'un dispositif de sécurité des personnes.
D'autres équipements peuvent être prévus, tels que le verrouillage avec dispositif anti-effraction, le déverrouillage pour passage simple par des personnes autorisées, l'ouverture automatique en cas de coupure de courant, etc.
Les portes coulissantes ne peuvent être utilisées pour les sorties de secours que dans le cadre des articles CO 55 (alinéa 2) et article CO 48 (alinéa 3) du règlement de sécurité des établissements recevant du public (ERP) (voir article V.603.2-3).

V.603 RÈGLES D'ACCESSIBILITÉ ET DE SÉCURITÉ INCENDIE APPLICABLES AUX PORTES ET À LEURS ÉQUIPEMENTS

V.603.1 Règles d'accessibilité

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 111-7 à L. 111-8-4 et R. 111-18 à R. 111-19-30.
- Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, *JO* du 12 février 2005.
- Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006, relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation, *JO* du 18 mai 2006.
- Arrêté du 1er août 2006, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-18 à R. 111-18-7 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction, *JO* du 24 août 2006.
- Arrêté du 1er août 2006, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, *JO* du 24 août 2006.
- Arrêté du 26 février 2007, relatif à l'accessibilité pour les personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs lorsqu'ils font l'objet de travaux et des bâtiments existants où sont créés des logements par changement de destination, *JO* du 8 mars 2007.
- Arrêté du 26 février 2007, relatif au coût de construction servant à déterminer le seuil à partir duquel des travaux de rénovation sur un bâtiment d'habitation collectif déclenchent l'obligation de mettre la totalité des parties communes en conformité avec les règles d'accessibilité prévues pour le neuf (mentionné à l'art. R. 111-18-9 du Code de la construction et de l'habitation), *JO* du 8 mars 2007.
- Arrêté du 21 mars 2007, relatif à l'accessibilité des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public pour les personnes handicapées, *JO* du 5 avril 2007.
- Circulaire n° 2007-53/DGUHC du 30 novembre 2007, relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation.

■ **Objectif principal des règles d'accessibilité concernant les portes.** Les usagers handicapés doivent pouvoir accéder à l'ensemble des locaux ouverts au public et en ressortir de façon autonome. Toutes les portes situées dans ou donnant sur les parties communes d'un immeuble d'habitation, sur des locaux collectifs, sur les cheminements accessibles intérieurs et extérieurs des établissements ou installations recevant du public doivent permettre le passage des personnes handicapées et pouvoir être manœuvrées par des personnes ayant des capacités physiques réduites.

Dans les ERP et en cas de contraintes liées à la sécurité ou à la sûreté des lieux qui empêchent la manœuvre d'une porte par une personne handicapée, une autre porte adaptée doit pouvoir être utilisée à proximité. Tout dispositif visant à permettre ou restreindre l'accès au bâtiment ou à se signaler au personnel doit pouvoir être repéré, atteint et utilisé par une personne handicapée. L'utilisation du dispositif doit être la plus simple possible.

La circulaire n° 2007-53/DGUHC précise que les obligations des arrêtés ne constituent qu'un minimum qui doit être amélioré chaque fois que possible en s'aidant des recommandations complémentaires faites dans cette circulaires ou des conseils de spécialistes ou de représentants de personnes handicapées.

REMARQUE *Les exigences réglementaires relatives à l'accessibilité des bâtiments aux handicapés sont établies sur la base d'un fauteuil roulant occupé dont les dimensions d'encombrement sont de 0,75 × 1,25 m.*

■ **Champ d'application.** Ces règles sont prises en considération pour toutes les demandes de permis de construire déposées à compter du 1er janvier 2007.

Elles concernent :
- les bâtiments d'habitation collectifs neufs ;
- les bâtiments (ou parties de bâtiment) d'habitation collectifs existants qui font l'objet de travaux de modification ou d'extension et les bâtiments existants où sont créés des logements par changement de destination ;
- les maisons individuelles construites pour être louées ou mises à disposition ou pour être vendues, à l'exclusion de celles dont le propriétaire a (directement ou par l'intermédiaire d'un professionnel de la construction) entrepris la construction ou la réhabilitation pour son propre usage ;
- les établissements recevant du public (ERP) et les installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création par changement de destination ;
- les établissements recevant du public (ERP) et les installations ouvertes au public existants.

■ **Cas particulier des bâtiments existants.**

□ Bâtiments d'habitation collectifs existants. Les dispositions prévues pour la construction neuve s'appliquent :
- sans restriction, aux surfaces ou volumes nouveaux créés par extension, adjonction, ou gagnés dans les parties communes des bâtiments d'habitation collectifs, ainsi que dans les bâtiments où sont créés des logements par changement de destination ; en revanche, elles ne concernent pas la création de surfaces ni de volumes nouveaux à l'intérieur d'un logement existant ou à l'intérieur des espaces affectés à un usage privatif ;
- sans restriction, lorsque les travaux engagés sur deux ans atteignent une valeur supérieure ou égale à 80 % de la valeur de l'immeuble ; cette valeur théorique est le produit de la Shon du bâtiment par un coût au m² fixé par l'arrêté du 26 février 2007 à 1 287 €, révisable chaque année en fonction de l'indice Insee du coût de la construction ;
- avec des possibilités d'adaptations mineures, aux modifications apportées aux circulations communes et locaux collectifs et à leurs équipements jouant un rôle en matière d'accessibilité.

□ Établissements existants recevant du public. Les dispositions prévues pour la construction neuve s'appliquent :
- sans restriction, aux parties des établissements recevant du public correspondant à la création de surfaces ou volumes nouveaux ;
- à compter du 1er janvier 2015 et sans restriction, aux parties des établissements recevant du public autres que ceux de la 5e catégorie où sont réalisés des travaux de modification sans changement de destination ;

– avec des dates et des modalités particulières d'application définies aux articles 2 à 11 de l'arrêté du 21 mars 2007 pour tous les autres cas.

1 Caractéristiques dimensionnelles des portes liées aux règles d'accessibilité

REMARQUES

1. S'il ne peut être évité, le ressaut dû au seuil de la porte doit comporter au moins un bord arrondi ou muni d'un chanfrein, et sa hauteur maximale doit être de 2 cm.

2. Les largeurs minimales de porte indiquées correspondent à celles des vantaux, conformément à la norme.

3. La largeur utile de passage est définie au point clé V.600.5 (voir fig. V.600.5-3). Elle est mesurée entre le vantail ouvert à 90° et le bord intérieur de l'huisserie, poignée non comprise. En règle générale, toute porte doit pouvoir s'ouvrir au moins à 90°. Si, par exception, une porte ne peut pas s'ouvrir à 90°, le passage utile (déterminé, à ouverture maximale, perpendiculairement à l'ouvrant de la porte) doit présenter la largeur utile de passage minimale exigée.

■ **Bâtiment d'habitation collectif.** Les largeurs dépendent du rôle de la porte (tab. V.603.1-1).

Tab. V.603.1-1. Largeur minimale et largeur utile de passage des portes de bâtiment d'habitation collectif.

Types de porte	Largeur minimale du vantail (m)	Largeur utile de passage (m)
– Porte située sur les cheminements et les parties communes (1) – Porte de locaux collectifs (1) – Porte d'entrée de logement	0,90	0,83
– Porte de cave et de cellier – Porte de distribution intérieure au logement	0,80	0,77
(1) Pour les portes à plusieurs vantaux, le vantail le plus couramment utilisé doit respecter ces exigences.		

REMARQUE *Pour l'accessibilité aux personnes handicapées, les cheminements extérieurs accessibles et les circulations intérieures horizontales des parties communes des immeubles d'habitation doivent avoir une largeur minimale de 1,20 m. Lorsqu'un rétrécissement ponctuel ne peut être évité, la largeur minimale du cheminement ou de la circulation peut, sur une faible longueur, être comprise entre 0,90 et 1,20 m de manière à conserver une possibilité de croisement entre un piéton et une personne en fauteuil roulant.*

■ **Maison individuelle.** Les largeurs à respecter concernent les portes et les portails (tab. V.603.1-2).

Tab. V.603.1-2. Largeur minimale et largeur utile de passage des portes et portails de maison individuelle.

Types de porte et portail	Largeur minimale du vantail (m)	Largeur utile de passage (m)
– Porte et portail situés sur les cheminements extérieurs (1) – Porte d'entrée des maisons	0,90	0,83
– Porte intérieure de locaux communs à plusieurs maisons – Porte de distribution intérieure des maisons	0,80	0,77
(1) Pour les portes à plusieurs vantaux, le vantail le plus couramment utilisé doit respecter ces exigences.		

■ **Établissement et installation recevant du public.** Les largeurs à respecter dépendent principalement du nombre de personnes que le local de l'établissement peut accueillir (tab. V.603.1-3).

Tab. V.603.1-3. Largeur minimale des portes principales et portiques de sécurité des établissements et installations recevant du public.

Types de porte	Largeur minimale des portes (m)	Largeur utile de passage (m)
– Portes principales desservant des locaux ou des zones pouvant recevoir 100 personnes au plus (1)	1,40 avec un minimum de 0,90 pour le vantail courant	Minimum 0,83 pour le vantail courant
– Portes principales desservant des locaux pouvant recevoir moins de 100 personnes	0,90	0,83
– Portiques de sécurité	0,80	0,77
(1) La largeur de passage de 1,60 m, permettant le croisement de deux personnes en fauteuil roulant est recommandée, surtout pour les portes d'accès à des locaux très fréquentés.		

REMARQUES

1. La réglementation incendie est cependant plus contraignante :
– pour une « unité de passage » de 0,90 m, la largeur minimale utile de passage de la porte doit être de 0,855 m ;
– pour deux unités de passage, soit 1,40 m, la largeur minimale utile de passage de la porte doit être de 1,33 m.

2. Pour l'accessibilité aux personnes handicapées, les cheminements extérieurs et intérieurs des ERP doivent avoir une largeur minimale de 1,40 m. Lorsqu'un rétrécissement ponctuel ne peut être évité, la largeur minimale du cheminement peut, sur une faible longueur, être comprise entre 1,20 et 1,40 m de manière à conserver une possibilité de croisement entre un piéton et une personne en fauteuil roulant.

3. Dans les ERP, les personnes handicapées doivent pouvoir accéder à l'ensemble des locaux ouverts au public et en ressortir de manière autonome. Les circulations intérieures horizontales doivent leur être accessibles sans danger. Cette accessibilité doit, sauf exception, pouvoir se faire par les cheminements principaux et donc par les portes principales du bâtiment utilisées par tous les usagers.

2 Espaces de manœuvre réglementaires pour l'accessibilité des portes

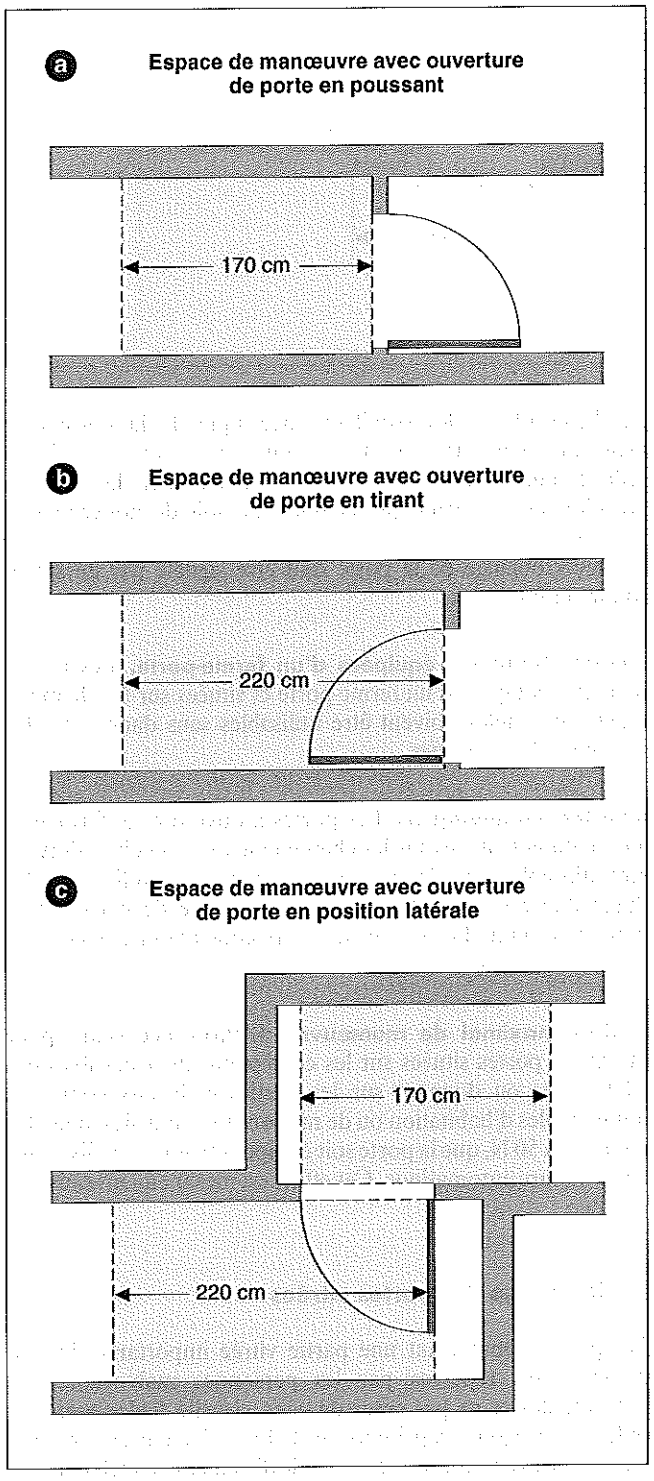
Les personnes en fauteuil roulant ou munies d'une canne ont besoin d'espaces libres de tout obstacle et horizontaux (au dévers près de 2 %) afin de se reposer, d'effectuer une manœuvre, d'utiliser un équipement ou un dispositif quelconque.

■ **Palier de repos.** Il s'insère en intégralité dans le cheminement et correspond à un rectangle de 1,20 m × 1,40 m.

■ **Espaces de manœuvre avec possibilité de demi-tour.** L'espace de manœuvre permet la manœuvre du fauteuil roulant mais aussi d'une personne avec une ou deux cannes. Il permet de s'orienter différemment ou de faire demi-tour. Il reste relié au cheminement mais avec une exigence de largeur correspondant à un diamètre de 1,50 m.

■ **Espaces de manœuvre de porte.** Qu'une porte soit située latéralement ou perpendiculairement à l'axe d'une circulation commune, l'espace de manœuvre nécessaire correspond à un rectangle de même largeur que la circulation commune mais dont la longueur varie suivant qu'il faut pousser ou tirer la porte (fig. V.603.1-1).

Fig. V.603.1-1. Espaces de manœuvre.



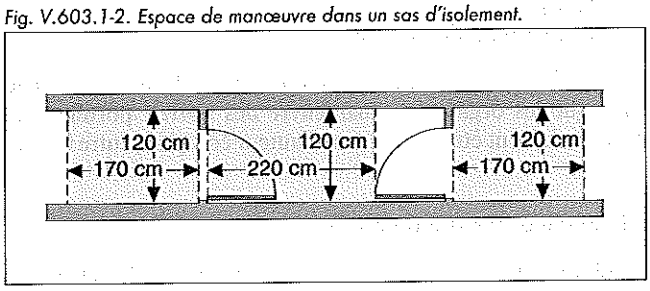
■ Dimensionnement des espaces de manœuvre.

□ Ouverture de la porte en poussant. L'espace de manœuvre doit avoir les dimensions suivantes :
• longueur minimale : 1,70 m (fig. V.603.1-1a) ;
• largeur minimale égale à celle des cheminements accessibles, soit :
– 1,20 m pour les immeubles d'habitation,
– 1,40 m pour les ERP.

□ Ouverture de la porte en tirant. La longueur minimale de l'espace de manœuvre est de 2,20 m (fig. V.603.1-1b) ; le débattement de la porte manœuvrée est alors inclus dans l'espace de manœuvre. Dans cette longueur, l'espace d'usage du fauteuil est comptabilisé pour 1,30 m et le débattement de la porte manœuvrée pour 0,90 m. La largeur minimale est celle des cheminements accessibles soit :
– 1,20 m pour les immeubles d'habitation ;
– 1,40 m pour les ERP.

□ Cas particulier des espaces de manœuvre des sas d'isolement. Les deux portes s'ouvrant à l'intérieur du sas, lorsqu'un usager handicapé franchit une porte il faut qu'un autre usager puisse ouvrir l'autre porte (fig. V.603.1-2). Les exigences dimensionnelles sont :
– à l'intérieur du sas, devant chaque porte, l'espace de manœuvre doit correspondre à un espace rectangulaire d'au moins 1,20 × 2,20 m situé en dehors du débattement de la porte non manœuvrée ;
– à l'extérieur du sas, devant chaque porte, l'espace de manœuvre doit correspondre à un espace rectangulaire d'au moins 1,20 × 1,70 m.

Fig. V.603.1-2. Espace de manœuvre dans un sas d'isolement.



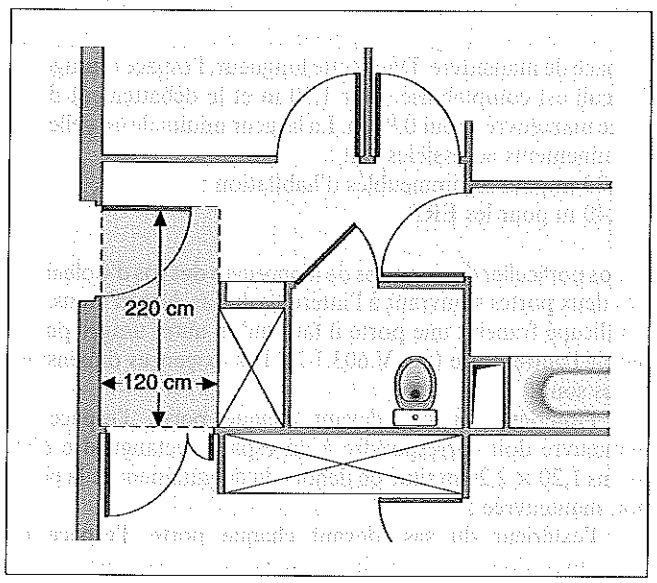
■ Positionnement des espaces de manœuvre.

□ Bâtiments d'habitation collectifs. Il faut prévoir des espaces de manœuvre de portes :
– de part et d'autre des portes et portillons situés sur les cheminements extérieurs accessibles, à l'exception de ceux ouvrant uniquement sur un escalier ;
– de part et d'autre des portes donnant sur les parties communes de l'immeuble, à l'exception de celles ouvrant sur un escalier ;
– de part et d'autre de la porte d'entrée à l'intérieur des logements (fig. V.603.1-3) et à l'extérieur, côté parties communes ;
– au droit de la porte d'accès à chaque cave ou cellier, côté parties communes.

□ Maisons individuelles. Il faut prévoir des espaces de manœuvre de portes :
– de part et d'autre des portes et portails situés sur les cheminements extérieurs accessibles ;
– de part et d'autre des portes donnant sur un local commun ;
– devant la porte d'entrée principale à l'intérieur des maisons.

□ ERP. Il faut prévoir des espaces de manœuvre de portes :
– de part et d'autre des portes et portillons situés sur les cheminements extérieurs accessibles ;
– de part et d'autre de toutes les portes donnant sur des cheminements intérieurs accessibles à l'exception de celles ouvrant sur un escalier.

Fig. V.603.1-3. Espace de manœuvre devant la porte d'entrée d'un logement.



3 Accessibilité des systèmes d'ouverture et de manœuvre des portes

Les systèmes de commande, d'ouverture, de déverrouillage ainsi que les organes de manœuvre des portes, portillons et portails doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30 m.

■ Poignée et serrure de porte.

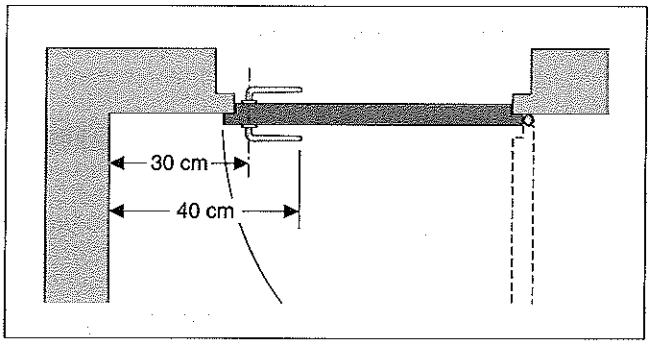
□ Poignée. Les poignées des portes situées sur les cheminements accessibles des ERP, dans les parties et locaux communs des immeubles d'habitation ainsi que celles des portes d'entrée des logements doivent répondre aux exigences suivantes :
– êtres facilement préhensibles et manœuvrables par toute personne en position « debout » ou « assise », y compris par une personne ayant des difficultés à saisir et à faire un geste de rotation du poignet ;
– leur extrémité doit être située à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant.

□ Serrure. Les serrures des portes situées dans les parties et locaux communs des immeubles d'habitation ainsi que celles des portes d'entrée des logements doivent être placées à plus de 0,30 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant (fig. V.603.1-4).

REMARQUE *Les poignées de porte du type « béquille », qui présentent l'avantage de dégager la main du bord de l'huisserie et d'exercer un bras de levier facilitant la manœuvre de la serrure et les poignées que l'on peut manœuvrer en laissant « tomber la main » répondent généralement aux exigences de la réglementation pour l'accessibilité des bâtiments aux personnes handicapées. Les poignées « bouton » sont à éviter car difficilement manœuvrables par une personne ayant des difficultés de préhension.*

■ Déverrouillage électrique. Les dispositifs de commande manuels (bouton de commande d'une gâche ou d'une ventouse électrique par exemple) doivent être situés :
– à plus de 0,40 m d'un angle rentrant ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant ;
– à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30 m.

Fig. V.603.1-4. Distance minimale de la poignée et de la serrure par rapport à un angle rentrant.



Le dispositif de déverrouillage électrique de la porte doit avoir une temporisation telle qu'une personne à mobilité réduite puisse atteindre la porte et entamer la manœuvre d'ouverture avant que la porte ne soit de nouveau verrouillée.
Le déverrouillage de la porte doit être signalé par un signal sonore et lumineux.

■ Portes battantes équipées d'un ferme-porte. Les portes battantes équipées d'un ferme-porte et situées sur les cheminements accessibles doivent être utilisables sans danger par les personnes handicapées.

■ Portes automatiques. Les portes à ouverture et fermeture automatiques situées sur les cheminements accessibles doivent être utilisables sans danger par les personnes handicapées. La durée d'ouverture doit permettre le passage de personnes à mobilité réduite. Le système doit être conçu pour détecter des personnes de toutes tailles.

■ Effort maximal de manœuvre. L'effort nécessaire pour ouvrir les portes situées sur les cheminements accessibles des ERP, dans ou donnant sur les parties et locaux communs d'immeubles d'habitation ou de maisons individuelles, doit être inférieur à 50 N, que la porte soit équipée ou non d'un dispositif de fermeture automatique. Cet effort est mesuré au niveau de la poignée.

4 Repérage des portes vitrées

Les portes comportant une partie vitrée importante doivent pouvoir être repérées par les personnes malvoyantes de toutes tailles et ne pas créer de gêne visuelle (éblouissement, reflet, contre-jour trop important). Elles doivent être repérables ouvertes comme fermées à l'aide d'éléments visuels contrastés par rapport à l'environnement. Ces éléments contrastés sont collés, peints, gravés ou incrustés dans les vitrages. Il est recommandé de disposer les motifs à l'intérieur de deux bandes horizontales d'une largeur de 5 cm, situées respectivement à 1,10 m et 1,60 m de hauteur. Une bonne utilisation des contrastes de couleur permet aux personnes malvoyantes de mieux percevoir l'emplacement de la porte dans la paroi support. L'utilisation de la couleur peut également contribuer au repérage plus facile de la poignée de porte sur le battant.

V.603.2 Règles de sécurité incendie

1 Immeubles d'habitation (hors IGH)

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection des bâtiments d'habitation, modifié par arrêtés du 18 août et du 19 décembre 1988, *JO* des 5 mars et 20 septembre 1986 et du 5 janvier 1989.
- Arrêté du 3 août 1999 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 11 septembre 1999.

■ **Principe général (art. 7 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié).** En cas d'incendie, les dégagements et donc aussi les portes doivent permettre aux occupants soit de quitter l'immeuble sans secours extérieur, soit de recevoir un tel secours. Cet objectif doit être pris en considération dans le positionnement, le nombre et le sens d'ouverture des portes situées dans les parties communes de l'immeuble, même si la réglementation en matière d'habitation est moins directive que celle relative aux ERP et aux IGH.

■ **Blocs-portes des cages d'escalier encloisonnées.** Ces blocs-portes doivent être pare-flammes de degré 1/2 h et équipés d'un ferme-porte. Ils doivent s'ouvrir dans le sens de la sortie en venant des logements. Les impostes ou oculus doivent être pare-flammes de degré une heure.

REMARQUE *L'encloisonnement de la cage est une disposition obligatoire pour les habitations de 2e famille avec un plancher haut à plus de 8 m, et pour les habitations de 3e famille A.*

■ **Blocs-portes des cages d'escalier « à l'abri des fumée »** Le bloc-porte séparant l'escalier de la circulation protégée doit être pare-flammes de degré 1/2 heure. La porte, d'une largeur minimale de 0,80 m, doit être munie d'un ferme-porte et s'ouvrir dans le sens de la sortie en venant des logements. En position d'ouverture, elle ne doit pas constituer un obstacle à la circulation des personnes dans l'escalier (passage libre de 0,90 m environ). Une inscription sur cette porte mentionne très lisiblement : « Porte coupe-feu à maintenir fermée ». Les impostes ou oculus doivent être pare-flammes de degré 1 heure.

REMARQUE *La cage d'escalier « à l'abri des fumée » est une disposition obligatoire pour les habitations de 3e famille B et de 4e famille.*

■ **Blocs-portes palières des logements (art. 8 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié).** Les blocs-portes palières desservant les logements des habitations collectives de la 2e famille et des habitations de la 3e famille doivent être pare-flammes de degré 1/4 d'heure.
Les blocs-portes palières desservant les logements des habitations de la 4e famille doivent être pare-flammes de degré 1/2 heure.

■ **Portes d'accès au sous-sol (art. 10 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié).** Dans toutes les habitations collectives, les portes d'accès aux sous-sols ne peuvent être munies de dispositifs de condamnation que si elles sont ouvrables sans clé depuis l'intérieur.

■ **Blocs-portes des ensembles de caves (art. 10 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié).** Les ensembles regroupant des celliers ou caves indépendants des logements, aménagés en étage, rez-de-chaussée ou sous-sol, doivent être séparés des autres parties de l'immeuble par des parois coupe-feu de degré 1 heure pour les 3e et 4e familles.
Les blocs-portes de ces ensembles doivent être coupe-feu de degré 1/2 heure, ouvrir dans le sens de la sortie en venant des celliers ou des caves, être munis d'un ferme-porte et ouvrables sans clé de l'intérieur. Ils peuvent s'ouvrir :
- sur l'extérieur ou en sous-sol, sur des locaux reliés à l'extérieur à l'exception des parcs de stationnement ;
- sur des circulations horizontales.

Ils ne peuvent pas s'ouvrir sur les escaliers encloisonnés desservant les logements des bâtiments collectifs.
Le trajet à parcourir entre la porte du cellier ou de la cave la plus éloignée et la porte de sortie de l'ensemble doit être au plus égal à 20 m.
Les ensembles doivent être recoupés en autant de volumes qu'il y a de cages d'escalier les desservant, par des parois coupe-feu de degré 1 heure dont les portes doivent être pare-flammes de degré 1/2 heure, être munies de ferme-porte et ne pas comporter de dispositif de condamnation.

■ **Blocs-portes des locaux réceptacles des ordures ménagères (art. 64 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié).** Dans les habitations des 3e et 4e familles, lorsque le local réceptacle des ordures est situé dans les parcs de stationnement tels que définis aux articles 77 et 78 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié, ses parois doivent être coupe-feu de degré 2 heures et le bloc-porte, équipé d'un ferme-porte, doit être coupe-feu de degré 1 heure. Si ce local est situé à tout autre emplacement, ses parois doivent être coupe-feu de degré 1 heure et le bloc-porte, équipé d'un ferme-porte, doit être coupe-feu de degré 1/2 heure : ces exigences ne visent pas les portes situées en façade du bâtiment.
Les locaux réservés aux poubelles sont assujettis aux mêmes règles que les locaux vide-ordures. Certes, dans le premier cas, il n'existe pas de conduit faisant communiquer entre eux les différents niveaux mais le risque de propagation d'un sinistre est le même dans le sens local vers parc de stationnement.

■ **Blocs-portes des parcs de stationnement (art. 82 et 86 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié).** Lorsqu'ils aboutissent dans les circulations de l'immeuble d'habitation, les escaliers des parcs de stationnement doivent être protégés à chaque niveau par des sas réalisés dans les conditions définies à l'article 82 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié (sas d'une surface minimale de 3 m² et muni de deux portes, chacune pare-flammes de degré 1/2 heure, équipées d'un ferme-porte et s'ouvrant toutes deux vers l'intérieur du sas).
Dans les autres cas, ils doivent être protégés à chaque niveau par des portes pare-flammes de degré 1/2 heure équipées d'un ferme-porte et s'ouvrant dans le sens de la sortie en venant du parc.
Ces dispositions ne sont pas applicables aux portes donnant sur l'extérieur, qui doivent comporter une ouverture de 30 dm² en partie haute.
Les portes ou dispositifs de franchissement à l'usage des piétons mettant en communication le parc soit avec l'extérieur, soit avec les circulations communes des bâtiments d'habitation qu'il dessert, doivent comporter une fermeture à clé. Cependant, ces portes ou dispositifs de franchissement doivent être ouvrables sans clé de l'intérieur du parc.

■ **Blocs-portes des logements-foyers (art. 65 à 76 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié).** Si, au rez-de-chaussée, le hall

dans lequel aboutit l'escalier dessert également des services collectifs, il doit être séparé de l'escalier par des parois et par des blocs-portes pare-flammes de degré 1/2 heure dont la porte est munie d'un ferme-porte. En outre, les autres parois du hall contiguës aux locaux des services collectifs et les portes aménagées dans ces parois doivent être pare-flammes de degré 1/2 heure.
L'accès à chaque unité de vie (ensemble de chambres et locaux situés sur un même niveau et pouvant être assimilés à des parties privatives) est équipé d'un bloc-porte pare-flammes de degré 1/2 heure muni d'un ferme-porte.
Si les services collectifs sont situés dans les étages (disposition interdite dans les foyers pour personnes handicapées physiques), le ou les escaliers qui les desservent peuvent être communs avec ceux desservant les unités de vie, à condition d'en être séparés par des parois coupe-feu de degré 1/2 heure dont les blocs-portes sont pare-flammes de degré 1/2 heure et munis de ferme-porte. Dans les logements-foyers pour personnes handicapées physiques autonomes, les portes du local d'attente désenfumable dans les conditions fixées aux articles 33 à 37 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié sont équipées de ferme-porte et ont un degré pare-flammes égal à la moitié du degré coupe-feu des parois.

■ **Maintenance des portes (art. 101 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié).** Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, au moins une fois par an, doit s'assurer, en particulier, du bon fonctionnement des portes coupe-feu, des ferme-portes ainsi que des dispositifs de manœuvre des ouvertures en partie haute des escaliers.
Ces vérifications doivent être effectuées par des organismes ou des techniciens compétents.

2 Immeuble de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 122-1 à R. 122-55.
– Arrêté du 18 octobre 1977, modifié par l'arrêté du 22 octobre 1982 et par l'arrêté du 16 juillet 1992 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, brochure n° 1536 du *JO*.

■ **Principe général.** Est considéré comme un IGH : « Tout corps de bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau (PBDN) est situé par rapport au niveau du sol utilisable par les engins :
– à plus de 50 m pour les immeubles d'habitation ;
– à plus de 28 m pour les autres immeubles ».
On se reportera, pour ce qui concerne les portes, aux articles GH 23 à GH 29 et pour les immeubles d'habitation, plus spécifiquement aux articles GHA 1 à GHA 3 de l'arrêté du 18 octobre 1977 modifié par l'arrêté du 22 octobre 1982.
Les dégagements des IGH doivent avoir des largeurs offrant au moins deux unités de passage (soit 1,40 m), au sens de l'article CO 36, § 2 du règlement de sécurité des établissements recevant du public.
Les articles CO 44 (caractéristiques des blocs-portes), CO 45 (manœuvre des portes), CO 48 (portes de types spéciaux) du règlement de sécurité des ERP s'appliquent aux blocs-portes des IGH (voir article V.603.2/3).

Règlement de sécurité des IGH

Art. GH 24. Dispositions générales
§ 1. (*Arrêté du 22 octobre 1982*) Les dégagements doivent avoir des largeurs offrant au moins deux unités de passage, au sens de l'article CO 36, § 2 du règlement de sécurité des établissements recevant du public.
§ 2. (*Arrêté du 22 octobre 1982*) Ces dégagements doivent être conformes, en outre, aux dispositions des articles CO 37, CO 42, CO 44, CO 45, CO 48, CO 50 et CO 55, § 2 du règlement précité.
§ 3. Les circulations horizontales communes doivent être encloisonnées par des parois en matériaux de catégorie M0 et coupe-feu de degré 1 heure au moins ne comportant pas de volume de rangement ouvrant dans les circulations. Les blocs-portes de ces parois doivent être pare-flammes de degré 1/2 heure au moins et équipés de ferme-porte. Un jour d'une hauteur de 30 mm maximum peut être admis en partie basse des portes séparant les locaux des circulations dotées d'un système de désenfumage mécanique. Toutefois, dans le cas où ce jour est obtenu par délardement de la porte, la rigidité de celle-ci doit être reconstituée par la mise en place d'une traverse en partie basse. [...]

Art. GHA 1. Encloisonnement
§ 1. Chaque appartement doit être séparé des locaux voisins et des circulations horizontales communes par des éléments coupe-feu de degré 1 heure.
§ 2. Toutefois, en aggravation de l'article GH 24, § 3, les blocs-portes des appartements donnant sur les circulations horizontales communes doivent être pare-flammes de degré 1 heure et être équipés d'un ferme-porte.

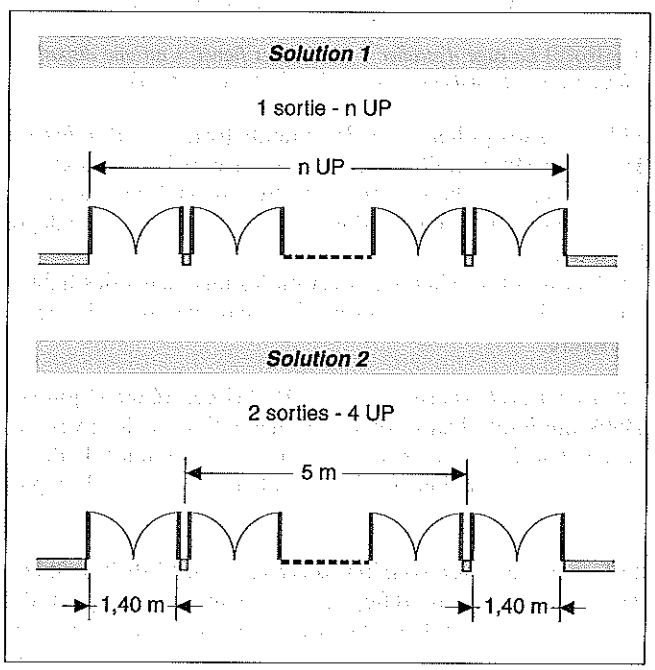
3 Établissement recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, art. CO 43 à CO 48 (1re à 4e catégorie), art PE 11 (5e catégorie).

■ **Principe général.** La réglementation incendie relative aux ERP considère que les portes font partie des dégagements. Pour les établissements des quatre premières catégories, les principes de répartition des sorties, leurs distances par rapport aux locaux accueillant du public sont définis à l'article CO 43. L'alinéa 3 de ce même article précise les conditions dans lesquelles les portes ou batteries de portes peuvent être comptabilisées comme des dégagements indépendants (fig. V.603.2-1).

Fig. V.603.2-1. Deux solutions pour un ensemble continu de batteries de portes dans un ERP.



Règlement de sécurité des ERP

Art. CO 43. Répartition des sorties, distances maximum à parcourir
§ 1. Les sorties réglementaires de l'établissement, des niveaux, des secteurs, des compartiments et des locaux doivent être judicieusement réparties dans le but d'assurer l'évacuation rapide des occupants et d'éviter que plusieurs sorties soient soumises en même temps aux effets du sinistre.
§ 2. La distance maximum mesurée suivant l'axe des circulations que le public doit parcourir en rez-de-chaussée, à partir d'un point quelconque d'un local, pour atteindre une sortie donnant sur l'extérieur ou un dégagement protégé menant à l'extérieur, dont toutes les portes intérieures sont munies de ferme-porte, ne doit pas excéder :
- 50 m si le choix existe entre plusieurs sorties ;
- 30 m dans le cas contraire.

§ 3. (*Arrêté du 22 novembre 2004*) Lorsque la distance linéaire entre les montants les plus rapprochés de deux portes ou batteries de portes permettant la sortie d'un local est inférieure à 5 m, celles-ci sont comptabilisées comme un seul dégagement totalisant un nombre d'unités de passage égal au cumul des unités de passage de ces portes ou de ces batteries de portes. Les éventuelles issues situées dans cet intervalle ne sont prises en compte que comme unités de passage. Dans le cas des batteries de portes de grande longueur, celles-ci peuvent être divisées fictivement en plusieurs sorties espacées de plus de 5 m. Les portes comprises dans ces intervalles ne sont prises en compte ni dans le nombre de sorties ni dans le calcul des unités de passage. Cette distance ne s'impose qu'aux dégagements normaux des locaux présentant une dimension supérieure à 10 m.

■ Caractéristiques des blocs-portes dans les ERP.

□ Dimensionnement. Conformément à l'alinéa 1 de l'article CO 44, les largeurs de passage au droit des portes doivent être au moins égales aux largeurs types définies aux articles CO 36 et CO 38 pour les dégagements (unité de passage), avec cependant une tolérance en moins de 5 % afin de tenir compte de l'épaisseur de l'huisserie. La norme homologuée NF P 01-005 prévoit des vantaux de largeur normalisée. Cette norme n'est obligatoire que pour les constructions publiques. Les dispositions de l'article CO 44 sont compatibles avec les dimensions des portes normalisées et tiennent compte de l'épaisseur des feuillures et des vantaux. Il est rappelé que la hauteur minimale des vantaux est fixée à 2,04 m dans la norme précitée.

REMARQUE *Pour un dégagement de 2 unités de passage, la largeur requise est de 1,40 m. Au droit de la porte, la largeur utile de passage peut être réduite de 5 % et donc ramenée à 1,33 m. Une porte à deux vantaux inégaux d'une largeur normalisée de 1 560 mm (630 + 930 mm pour le vantail courant) répond à la réglementation incendie ainsi qu'aux règles d'accessibilité.*

□ Portes en va-et-vient. Les portes en va-et-vient doivent comporter une partie vitrée à hauteur de vue (art. CO 44, al. 2).

□ Vitrages des portes. Les vitrages des portes doivent être transparents, les couleurs rouge et orange étant interdites (art. CO 44, al. 3).

REMARQUE *Cette disposition est destinée à éviter que le public ne puisse se croire en présence d'un local incendié. Les vitrages incorporés ne doivent pas affaiblir la résistance au feu du bloc-porte.*

□ Portes à deux vantaux. Les blocs-portes résistant au feu possédant deux vantaux et équipés de ferme-porte doivent être munis d'un dispositif permettant d'assurer la fermeture complète de ces vantaux (art. CO 44, al. 4).

Règlement de sécurité des ERP

Art. CO 36. Unité de passage, largeur de passage
§ 1. Chaque dégagement doit avoir une largeur minimale de passage proportionnée au nombre total de personnes appelées à l'emprunter.
§ 2. Cette largeur doit être calculée en fonction d'une largeur type appelée « unité de passage », de 0,60 m.
Toutefois, quand un dégagement ne comporte qu'une ou deux unités de passage, la largeur est respectivement portée de 0,60 à 0,90 m et de 1,20 à 1,40 m.

■ **Manœuvre des portes, sens d'ouverture.** Le règlement de sécurité des établissements recevant du public (ERP) impose des contraintes spécifiques pour l'ouverture des portes. Celles-ci doivent :
- s'ouvrir dans le sens de la sortie (art. CO 45, al. 1) ;
- ne pas présenter de saillie dans les dégagements (art. CO 45, al. 3 ; fig. V.603.2-2) ;
- pour celles faisant communiquer les escaliers avec les dégagements horizontaux, ne pas empiéter de plus de 0,20 m sur la largeur du palier de l'escalier (art. CO 44, al. 1 ; fig. V.603.2-3) ;
- ne pas être exclusivement tournantes ou coulissantes (art. CO 48, al. 1 et 3) ;
- s'ouvrir facilement même en cas de panique (art. CO 45, al. 2).

Fig. V.603.2-2. Absence de saillie de porte dans les dégagements des ERP.

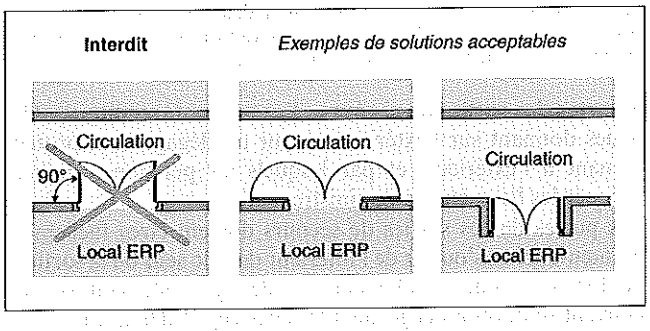
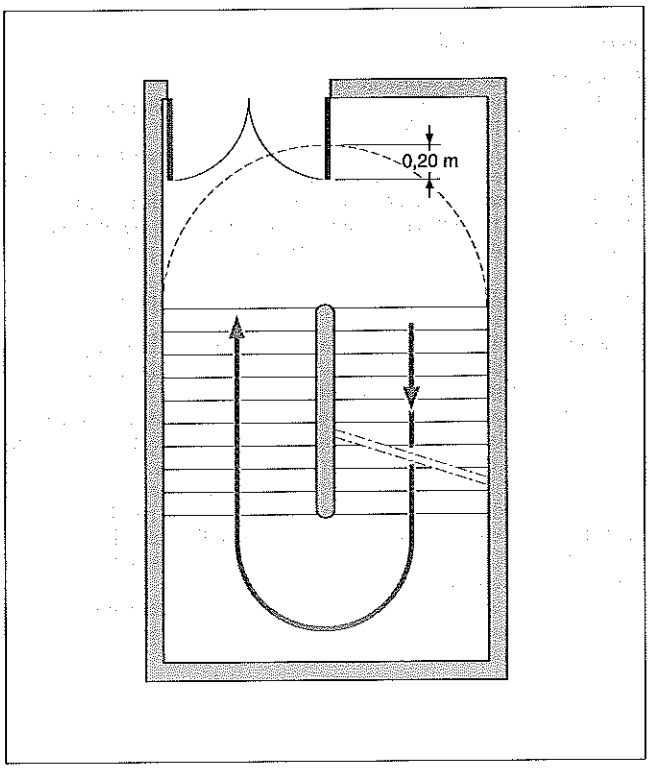


Fig. V.603.2-3. Porte donnant sur un escalier protégé.



REMARQUE *Dans tous les cas, les verrous à aiguilles sont interdits pour les blocs-portes équipant les circulations.*
Si un local recevant du public est équipé d'un bloc-porte à deux vantaux dont l'un est muni d'un verrou à aiguille, seule peut intervenir dans le décompte des unités de passage la largeur offerte par le vantail s'ouvrant par simple poussée.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CO 45. Manœuvre des portes
§ 1. Les portes desservant les établissements, compartiments, secteurs ou locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes doivent s'ouvrir dans le sens de la sortie.
§ 2. En présence du public, toutes les portes doivent pouvoir s'ouvrir de l'intérieur par simple poussée ou par la manœuvre facile d'un seul dispositif par vantail tel que bec-de-cane, poignée tournante, crémone à poignée ou à levier ou de tout autre dispositif approuvé par la commission de sécurité. Lorsque le dispositif d'ouverture choisi est une barre antipanique, celle-ci doit être conforme aux normes françaises.
§ 3. Toutes les portes, quel que soit l'effectif des occupants du local desservi, doivent être disposées de manière à ne former aucune saillie dans le dégagement, à l'exception des portes pouvant se développer jusqu'à la paroi.
§ 4. Les portes de recoupement des circulations horizontales utilisées dans les deux sens pour gagner une sortie vers l'extérieur doivent obligatoirement s'ouvrir en va-et-vient.
§ 5. Les portes des locaux en cul-de-sac risquant d'être confondues avec des issues d'évacuation doivent s'ouvrir en débattant vers l'extérieur de ces locaux et être signalées par une inscription « Sans issue », non lumineuse et pour laquelle la couleur verte est interdite.

■ Portes des sorties de secours. Les sorties de secours sont les issues donnant sur l'extérieur ou sur un dégagement protégé menant à l'extérieur, et par lesquels les personnes doivent évacuer les lieux en cas de sinistre.
Les portes de ces sorties de secours doivent êtres facilement manœuvrables, s'ouvrir de l'intérieur dans le sens de la sortie et ne former aucune saillie dans le dégagement, sauf si elles peuvent se développer jusqu'à la paroi (fig. V.603.2-2).
Le verrouillage des portes de sortie de secours peut être autorisé après avis de la commission de sécurité, sous réserve du respect des mesures prévues à l'alinéa 2 de l'article CO 46.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CO 46. Portes des sorties de secours
§ 1. La manœuvre des portes des sorties de secours doit répondre aux dispositions de l'article CO 45, § 1 à 4.
§ 2. (*Arrêté du 2 février 1993*) Le verrouillage des portes des sorties de secours peut être autorisé après avis de la commission de sécurité et sous réserve du respect des mesures énoncées dans la suite du présent article.
a) Chaque porte doit être équipée d'un dispositif de verrouillage électromagnétique conforme à la norme en vigueur pour cette application.
b) Les portes équipées ne peuvent être commandées que selon l'un des deux principes suivants :
– par un dispositif de commande manuelle (boîtier à bris de glace, par exemple) à fonction d'interrupteur intercalé sur la ligne de télécommande et situé près de l'issue équipée ;
– par un dispositif de contrôle d'issues de secours conforme aux dispositions de la norme le concernant (visant également les conditions de mise en œuvre), avec comme durées de temporisation : T1 max = 8 s et T2 max = 3 min. La temporisation T2 n'est cependant admise que si l'établissement dispose d'un service de sécurité assuré par des agents de sécurité incendie dans les conditions définies à l'article MS 46.
c) Le déverrouillage automatique des issues de secours doit être obtenu dans les conditions prévues à l'article MS 60.
§ 3. (*Arrêté du 2 février 1993*) Tout dispositif de dissuasion d'emprunter les portes de secours verrouillées ou non verrouillées peut être autorisé après avis de la commission de sécurité.

REMARQUES
1. La norme visant les dispositifs de verrouillage électromagnétiques pour issues de secours est la norme NF S 61-937. Les dispositifs de contrôle des issues de secours sont visés par la norme NF S 61-934 (annexe A). Dans tous les cas, la commission de sécurité doit vérifier l'adéquation des systèmes avec la nature des occupants (adultes valides, enfants, etc.).
2. L'expression « dispositif de dissuasion » figurant au § 3 de l'article CO 46 n'interdit pas les chaînettes cassables, sous réserve de respecter les conditions suivantes :
– n'utiliser que des chaînettes de couleur verte ;
– doter les chaînettes soit d'un maillon fendu, soit d'un système à aimant ;
– placer les chaînettes de façon qu'elles ne fassent qu'un seul tour autour des poignées des portes ;
– désigner, parmi le personnel de l'établissement, et par porte ainsi équipée, une personne qui sera chargée, pendant la présence du public, d'ouvrir cette porte en cas de sinistre.

■ Porte maintenue ouverte et à fermeture automatique. Pour des raisons d'exploitation, certaines portes permettant le recoupement et l'isolement au feu des locaux doivent êtres maintenues en position ouverte et ne se refermer qu'en cas de sinistre. Des dispositifs de fermeture automatique et d'asservissement à la détection incendie permettent d'éviter que ces portes soient bloquées par des cales qui les empêchent de jouer leur rôle de résistance au feu.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CO 47. Portes à fermeture automatique
§ 1. (*Arrêté du 2 février 1993*) Les portes résistant au feu et qui, pour des raisons d'exploitation, sont maintenues ouvertes doivent être conformes à la norme visant les portes à fermeture automatique.
§ 2. (*Arrêté du 2 février 1993*) Ces portes doivent comporter sur la face apparente, en position d'ouverture, une plaque signalétique bien visible portant en lettres blanches sur fond rouge, ou vice versa, la mention « Porte coupe-feu – Ne mettez pas d'obstacle à la fermeture ».
§ 3. (*Arrêté du 2 février 1993*) La fermeture de chaque porte doit être obtenue dans les conditions prévues à l'article MS 60.
§ 4. La fermeture simultanée de ces portes, dans l'ensemble du bâtiment, doit en outre être asservie à des dispositifs de détection automatique lorsque :
– l'établissement comporte, par destination, des locaux réservés au sommeil au-dessus du premier étage ;
– il existe des portes d'isolement à fermeture automatique, telles que prévues à l'article CO 10, § 1 ;
– les dispositions particulières à certains types d'établissement l'imposent.

Art. MS 60. Automatismes
§ 1. (*Arrêté du 23 décembre 1996*) Les dispositifs de désenfumage doivent être commandés par la détection automatique d'incendie, lorsque les dispositions particulières l'imposent. Cette disposition ne s'applique pas au désenfumage des cages d'escaliers dont la commande doit être uniquement manuelle.
Dans les cas où le présent règlement prévoit que le fonctionnement de la détection automatique entraîne le déclenchement des dispositifs actionnés de sécurité (système de sécurité incendie de catégorie A), ce déclenchement doit s'effectuer sans temporisation.
§ 2. (*Arrêté du 23 décembre 1996*) En complément des dispositions imposées à l'article CO 46, § 2, le déverrouillage automatique des issues de secours doit être obtenu dès le déclenchement du processus de l'alarme générale. Cependant, s'il existe un équipement d'alarme de type 1, ce déverrouillage doit être obtenu automatiquement et sans temporisation en cas de détection incendie.
§ 3. Les seuls dispositifs actionnés de sécurité pouvant être télécommandés par l'alarme d'un système de sécurité incendie de catégorie D ou E sont les portes résistant au feu à fermeture automatique (au sens de l'article CO 47) et le déverrouillage des portes d'issue de secours (visées à l'article CO 46, § 2).
§ 4. Au moment de leur mise en œuvre, les mécanismes de commande des dispositifs actionnés de sécurité doivent avoir fait l'objet d'un procès-verbal en cours de validité délivré par un laboratoire agréé.
Ce procès-verbal est délivré à la suite d'un essai de contrôle de l'aptitude à l'emploi de ces mécanismes.
(*Arrêtés du 29 juillet 2003 et du 10 octobre 2005*) De plus, en complément des matériels visés à l'article DF 4 (2), les portes résistant au feu et les clapets télécommandés doivent être admis à la marque NF.

REMARQUES

1. Pour l'application de l'alinéa 1 de l'article CO 47, la norme visant les portes à fermeture automatique est la norme NF S 61-937. Cette disposition permet d'éviter que des portes qui doivent être maintenues ouvertes pour des impératifs d'exploitation ne le soient par des cales et, par conséquent, restent ouvertes en cas de sinistre.

2. Un bloc-porte à fermeture automatique pour lequel le règlement exige un degré de résistance au feu ne peut être accepté que si l'essai au feu justificatif a été effectué avec tous les dispositifs de fermeture (manuelle et automatique).

3. Les portes munies de paumelles hélicoïdes, de pivots à frein hydraulique ou de tout autre dispositif assurant la même fonction sont réputées satisfaire aux dispositions du § 2 de l'article CO 47.

4. L'arrêté du 29 juillet 2003 précise que « les dispositions de l'article MS 60 sont applicables aux établissements dont le permis de construire ou la demande d'autorisation de travaux sont déposés après le 1er janvier 2004 ».

■ **Portes de types spéciaux.** Il s'agit principalement des portes à tambours, des tourniquets, des portes coulissantes et des portes à ouverture automatique. La réglementation est particulièrement restrictive sur la localisation et les caractéristiques de ces types de portes. Pour les portes automatiques et en cas de panne, la mise en position « ouverte », libérant la largeur totale de la baie, est une obligation. Ces portes doivent faire l'objet d'un contrat d'entretien.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CO 48. Portes de types spéciaux

§ 1. (*Arrêté du 10 novembre 1994*) Les portes à tambour non automatiques ne sont pas considérées comme des sorties normales. Elles ne sont autorisées qu'en façade et ne doivent pouvoir être empruntées dans un sens que par une seule personne à la fois.

Elles doivent être doublées par une porte d'au moins une unité de passage comportant à hauteur de vue l'inscription « Sortie de secours ».

§ 2. Les tourniquets ne sont autorisés que dans les halls d'entrée. Ils doivent être aménagés dans les mêmes conditions que les tambours tournants ou être amovibles, ou escamotables par simple poussée.

§ 3. (*Arrêté du 10 novembre 1994*) Les portes automatiques sont autorisées dans les conditions suivantes :

a) Les portes automatiques à tambour ne sont autorisées qu'en façade. Les portes automatiques coulissantes ou battantes peuvent être autorisées à l'intérieur des bâtiments, après avis de la commission départementale de sécurité, dans la mesure où elles ne font l'objet d'aucune exigence de résistance au feu. Les portes automatiques d'un autre type doivent faire l'objet d'un avis de la Commission centrale de sécurité.

b) En cas d'absence de source normale de l'alimentation électrique, les portes automatiques doivent se mettre en position ouverte et libérer la largeur totale de la baie :

– soit manuellement par débattement vers l'extérieur d'un angle au moins égal à 90°, pouvant être obtenu par simple poussée. S'il y a lieu, les portes à tambour ou les portes coulissantes doivent se placer par énergie mécanique intrinsèque telle que définie dans la norme NF S 61-937, dans la position permettant d'atteindre cet objectif ;

– soit automatiquement par effacement latéral obtenu par énergie mécanique intrinsèque. Par mesure transitoire jusqu'au 30 avril 1995, les autres systèmes actuellement utilisés sont autorisés.

c) En cas de défaillance du dispositif de commande, l'ouverture des portes doit être obtenue par un déclencheur manuel à fonction d'interrupteur placé à proximité de l'issue.

d) Le dispositif de libération des portes automatiques à tambour comportant l'option « grand vent » doit faire l'objet d'un examen par un organisme agréé.

e) Toutes les portes automatiques doivent faire l'objet d'un contrat d'entretien.

§ 4. (*Arrêté du 10 novembre 1994*) Les portes coulissantes non motorisées sont interdites pour fermer les issues empruntées par le public pour évacuer l'établissement.

§ 5. (*Arrêté du 10 novembre 1994*) Pour assurer la sécurité des personnes, en cas de heurts, les vitrages des portes des circulations ou en façade, maintenus ou non par un bâti, doivent répondre aux dispositions du DTU 39.4 en ce qui concerne :

– le produit verrier à utiliser ;

– la visualisation de la porte.

REMARQUES

1. Les dispositions du § 3 de l'article CO 48 ne s'appliquent pas aux portes résistant au feu coulissantes séparant les locaux recevant du public des locaux où le public n'est pas admis.

2. Chaque élément vitré libérant la baie par débattement vers l'extérieur doit comporter une signalisation verte avec la mention suivante en lettres blanches : « En cas de danger, pour ouvrir, poussez fort ».

V.610 DÉGAGEMENTS ET ESCALIERS – RÈGLES DE SÉCURITÉ

V.610.1 Dispositions applicables aux habitations

1 Familles de bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, JO 5 mars et 20 septembre 1986, 5 janvier 1989.

■ **Quatre familles.** Les bâtiments d'habitation sont, du point de vue de la sécurité incendie, classés en quatre familles, la troisième famille se décomposant elle-même en deux familles A et B (voir point clé VI.510.12/10).

2 Relations entre les dégagements et les escaliers

RÉGLEMENTATION

– Réglementation de sécurité des établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980, JONC 14 août et 13 décembre 1980, modifié et complété).

■ **Notions indissociables.** En matière de sécurité dans les immeubles importants, la notion d'escalier est indissociable de celle plus générale de « dégagements ».
Les dégagements sont constitués d'un ensemble de parties communes ou d'usage collectif comprenant :
– les cages d'escalier et leurs paliers ;
– les circulations horizontales et les halls ;
– les dispositifs des portes et sas permettant le passage entre les escaliers et les circulations horizontales et entre les circulations horizontales et les locaux utilisables (en particulier les logements).

■ **Interdiction de marches isolées.** Le Règlement de sécurité des ERP interdit l'implantation de marches isolées dans les dégagements. Cette disposition doit être considérée comme un principe général applicable à tous les bâtiments.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CO 35. — Il est interdit de placer une ou deux marches isolées dans les circulations principales. Les différences de niveau doivent être réunies soit par des pentes égales au plus à 10 p. 100, soit par des groupes de trois marches au moins, égales entre elles.

3 Dégagements dans les bâtiments d'habitation neufs

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, JO 5 mars et 20 septembre 1986, 5 janvier 1989.

■ **Évacuation en cas d'incendie.** L'évacuation des occupants d'un bâtiment en cas d'incendie est rendue possible soit par le seul aménagement des dégagements, soit par un aménagement permettant de recevoir des secours extérieurs.

NOTA *La réglementation relative aux dégagements dans les bâtiments d'habitation (autres que les immeubles de grande hauteur) constitue le titre III de l'arrêté du 31 janvier 1986 (articles 17 à 43).*

□ Évacuation sans secours extérieur. Cette possibilité implique l'utilisation de dégagements à l'abri du feu, des fumées et des gaz toxiques. Dès lors qu'ils doivent assurer la fonction de chemin d'évacuation pendant un laps de temps notable, les escaliers et circulations horizontales sont qualifiés de « dégagements protégés ».

□ Évacuation avec secours extérieur. Cette possibilité nécessite des agencements de dégagements spécifiques, surtout si les baies ouvrantes ne sont pas accessibles aux échelles de secours.

4 Escaliers dans les bâtiments d'habitation neufs

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, JO 5 mars et 20 septembre 1986, 5 janvier 1989.

■ **Caractéristiques générales.** L'arrêté du 31 janvier 1986 précise les dispositions générales applicables à tous les escaliers des bâtiments d'habitation. Il détermine notamment :
– les caractéristiques des parois des cages d'escalier, qu'elles soient situées en façade (article 18) ou non (article 19) ;
– les types de matériaux à utiliser pour les marches, volées et paliers (article 22) ;
– le type de revêtement à utiliser pour les cages d'escalier (article 23) ;
– les dispositions à appliquer en cas de communication de l'escalier avec le sous-sol du bâtiment (article 24) ;
– le mode d'implantation du dispositif d'évacuation des fumées d'incendie (article 25).

Arrêté du 31 janvier 1986

Titre III. Chapitre premier. Section I. Art. 18 — Dans toutes les habitations collectives, en règle générale, les parois d'escalier doivent être pare-flammes de degré une demi-heure.
Les parties de paroi, baies ou fenêtres, non pare-flammes de degré une demi-heure doivent être situées :
– à deux mètres au moins des fenêtres de la façade située dans un même plan ;
– à quatre mètres au moins des fenêtres d'une façade en retour ;
– à huit mètres au moins des fenêtres d'une façade en vis-à-vis.
Section II. Art. 19 — Les parois des cages d'escalier non situées en façade doivent être coupe-feu de degré une demi-heure pour les habitations collectives de la deuxième famille.
Il n'est pas exigé qu'il existe des portes séparant l'escalier des circulations horizontales, sauf pour les habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est à plus de huit mètres du sol.
Art. 20 — Dans les habitations de la troisième famille, les escaliers doivent être établis dans une cage dont toutes les parois non situées en façade sont coupe-feu de degré une heure, à l'exception des impostes ou oculus qui peuvent être pare-flammes de degré une heure.
Les blocs-portes aménagés dans ces parois doivent être pare-flammes de degré une demi-heure, leur porte doit être munie d'un ferme-porte et s'ouvrir dans le sens de la sortie en venant des logements. Aucun local ne doit s'ouvrir sur ces escaliers.
Art. 21 — Dans les habitations de la quatrième famille, les parois de l'escalier protégé communes avec le bâtiment desservi doivent être coupe-feu de degré une heure au moins, à l'exception des impostes ou oculus qui peuvent être pare-flammes de degré une heure.

Section 3. Art. 22 — Les escaliers des habitations des troisième et quatrième familles doivent être réalisées en matériaux incombustibles.
Section 4. Art. 23 — Dans les habitations collectives de la deuxième famille, les revêtements des parois verticales, du rampant et des plafonds de la cage d'escalier doivent être classés en catégorie M 2.
Toutefois, l'emploi du bois est autorisé dans les halls d'entrée lorsque l'escalier desservant les étages débouche directement à l'extérieur du bâtiment.
Aucune exigence n'est prescrite pour les revêtements de sols quel que soit leur mode de pose, ainsi que pour les revêtements collés ou tendus sur la face supérieure des marches.
Dans les autres habitations collectives, les revêtements des parois verticales, du rampant et des plafonds de la cage d'escalier doivent être classés en catégorie M 0 [pour le classement des matériaux, voir point clé V.130.2].
Les revêtements éventuels des marches et contremarches doivent être classés en catégorie M 3.
Dans tous les cas, si l'escalier est à l'air libre, aucune prescription n'est imposée pour les revêtements collés à la face supérieure des marches.
Section 5. Art. 24 — Dans les habitations collectives des deuxième, troisième et quatrième familles, les escaliers mettant en communication les sous-sols et le reste du bâtiment doivent comporter au moins un bloc-porte coupe-feu de degré une demi-heure dont la porte est munie d'un ferme-porte et s'ouvre dans le sens de la sortie en venant du sous-sol.
Ces escaliers doivent aboutir, au rez-de-chaussée, dans un hall ou une circulation horizontale et ne doivent pas aboutir dans les escaliers desservant les étages.
Section 6. Art. 25 — Dans les habitations collectives de la deuxième famille et dans les habitations de la troisième famille A, les dispositions suivantes doivent être appliquées.
En partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier doit comporter un dispositif fermé en temps normal permettant, en cas d'incendie, une ouverture d'un mètre carré au moins assurant l'évacuation des fumées.
Une commande située au rez-de-chaussée de l'immeuble, à proximité de l'escalier, doit permettre l'ouverture facile par un système électrique, pneumatique, hydraulique, électromagnétique ou électropneumatique.
Dans le cas des habitations collectives de la deuxième famille, cette commande peut également être réalisée par un système de tringlerie.
Dans tous les cas, l'accès à ce dispositif de commande doit être réservé aux services d'incendie et de secours et aux personnes habilitées.
En outre, dans les habitations de la troisième famille A, l'ouverture du dispositif doit être asservie à un détecteur autonome déclencheur.

■ **Habitations de la troisième famille B.** L'article 26 de l'arrêté du 31 janvier 1986 précise que, dans les habitations de la troisième famille B, l'escalier doit être « protégé », soit « à l'air libre », soit « à l'abri des fumées ».

□ Escalier protégé. Un escalier est qualifié de « protégé » lorsqu'il est desservi à chaque niveau par une « circulation protégée », avec laquelle il ne communique que par une seule issue, et que son éclairage électrique reste assuré soit par une dérivation issue directement du tableau principal et sélectivement protégée, soit par des blocs autonomes de type non permanent, conformes aux normes françaises les concernant (arrêté du 31 janvier 1986, article 27).

□ Escalier « à l'air libre ». Un escalier « à l'air libre » est un escalier « dont la paroi donnant sur l'extérieur est ouverte sur au moins la moitié de sa surface, sur toute sa longueur » (arrêté du 31 janvier 1986, article 28).

□ Escalier « à l'abri des fumées ». Un escalier « à l'abri des fumées » est entièrement clos par des parois coupe-feu (arrêté du 31 janvier 1986, article 29).

5 Circulations horizontales protégées

Les circulations horizontales protégées peuvent être :
- soit des circulations « à l'air libre » ;
- soit des circulations « à l'abri des fumées ».

■ **Circulations horizontales « à l'air libre ».** Ce sont les circulations telles que les balcons, les coursives ou les terrasses. Leurs caractéristiques sont définies par l'article 30 de l'arrêté du 31 janvier 1986 : elles ne doivent pas être encloisonnées sur plus de la moitié de leur paroi extérieure ; les revêtements des parois verticales et des plafonds doivent être classés M 2 ou réalisés en bois.

■ **Circulations horizontales « à l'abri des fumées ».** L'arrêté du 31 janvier 1986 impose pour ce type de ciculations des contraintes :
- de distance (article 31) ;
- de revêtement des parois (article 32) ;
- de désenfumage (article 33).

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 31. — La distance à parcourir entre la porte palière de chaque logement et la porte de l'escalier ou l'accès « à l'air libre » ne doit pas dépasser quinze mètres.
Art. 32. — Les revêtements des parois de cette circulation doivent être classés en catégorie :
- M 1, s'ils sont collés ou tendus en plafond ;
- M 2, s'ils sont collés ou tendus sur les parois verticales ;
- M 3, s'ils sont collés ou tendus sur le sol.

Toutefois, lorsque l'escalier protégé aboutit directement à l'extérieur, en dehors du hall d'entrée, l'emploi du bois est autorisé dans ce hall.
Art. 33. — Le désenfumage, c'est-à-dire l'évacuation efficace de la fumée et de la chaleur, doit être réalisé dans les circulations horizontales à l'abri des fumées :
- soit par tirage naturel ;
- soit par extraction mécanique.

(...)

6 Association des escaliers et des circulations protégés

■ **Association obligatoire pour les habitations de la troisième famille B et de la quatrième famille.** Pour les immeubles collectifs de la deuxième famille et de la troisième famille A pour lesquels la distance des portes palières des logements à l'escalier est inférieure à 7 mètres, seules les dispositions de l'article 25 de l'arrêté du 31 janvier 1986 sont applicables (voir point clé V.610.1/4).
En revanche, pour les habitations de la troisième famille B et de la quatrième famille, les escaliers et circulations protégés sont étroitement associés et obéissent à des contraintes précises (arrêté du 31 janvier 1986, articles 39 et 40).

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 39. — Dans les habitations de la troisième famille B, les dégagements protégés doivent comporter :
a) un escalier conforme aux dispositions des articles 18 à 29 (...) qui peut être soit à « l'air libre », soit à « l'abri des fumées ». S'il est réalisé plusieurs escaliers, ils doivent tous être protégés.
b) une circulation horizontale reliant directement chaque logement à un escalier protégé ou à l'extérieur pour les logements du rez-de-chaussée, circulation qui peut être :
- soit désenfumée par deux ouvrants sur des façades opposées asservis à la détection des fumées et permettant un balayage efficace des fumées. La section minimale de ces ouvrants est précisée en annexe au présent arrêté [non reproduite ici] ;
- soit « protégée », conformément aux dispositions des articles 30 à 38 [du présent arrêté].

Art. 40. — Les dégagements protégés des habitations de la quatrième famille doivent être tels que les fumées et les gaz de combustion produits dans la circulation sinistrée ne puissent pénétrer dans l'escalier desservant les logements concernés.

■ **Exemples d'associations d'escaliers et de circulations protégées.** Dans tous les cas, le problème posé est de relier chaque logement à un escalier protégé répondant aux conditions posées par les articles 27 à 29 de l'arrêté du 31 janvier 1986 (voir point clé V.610.1/4).
Les articles 41, 42 et 43 de l'arrêté du 31 janvier 1986 proposent trois types de solutions à ces problèmes avec commentaires, schémas et notes techniques.

□ Solution 1. Dans la première solution, posée par l'article 41 de l'arrêté, la circulation protégée joint directement les portes palières des logements, mais elle est desservie par deux escaliers.

□ Solution 2. Dans la deuxième solution, posée par l'article 42 de l'arrêté, il n'existe qu'un escalier, mais il est nécessaire de prévoir un « volume intermédiaire » entre celui-ci et la circulation protégée, ce volume étant ouvert à l'air libre par une surface d'au moins deux mètres carrés.

□ Solution 3. Dans la troisième solution, posée par l'article 43 de l'arrêté, le schéma est le même que pour la solution 2, mais le volume intermédiaire devient un sas fermé et ventilé d'environ trois mètres carrés.
L'escalier à l'abri des fumées est mis en surpression par rapport au sas, qui est lui-même en surpression par rapport à la circulation horizontale protégée.

NOTA *Cette solution suppose des équipements de ventilation assez complexes.*

7 Logements-foyers

Les bâtiments renfermant ces logements doivent respecter :
- les prescriptions pour l'habitation ;
- les prescriptions propres à l'habitat de loisirs à gestion collective ;
- les règlements de sécurité des ERP pour les services collectifs.

8 Habitat de loisirs à gestion collective

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 10 septembre 1970, JO 29 septembre 1970.
- Arrêté du 30 janvier 1978, JONC 26 février 1978.

■ **Deux types de locaux.** Dès lors qu'ils atteignent une certaine importance, les locaux communs et services collectifs sont considérés comme des ERP.
A l'inverse, les logements proprement dits relèvent des règles générales de construction ou de règles spéciales édictées par l'arrêté du 30 janvier 1978.

■ **Bâtiments recevant plus de cent personnes.** En matière d'escaliers, les règles de desserte concernant les étages des bâtiments collectifs abritant des logements et susceptibles de recevoir plus de cent personnes imposent des contraintes :
- de disposition (arrêté du 30 janvier 1978, article 6) ;
- de dimensionnement (arrêté du 30 janvier 1978, article 7) ;
- d'encloisonnement et de désenfumage (arrêté du 30 janvier 1978, article 8) ;
- d'éclairage de sécurité dans les circulations horizontales et les escaliers.

Mais ces dispositions ne font pas obstacle à l'application des règles fixées par l'arrêté du 10 septembre 1970 relatif à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie.

Arrêté du 30 janvier 1978

Art. 6 — Les occupants des étages ne doivent pas avoir plus de quarante mètres à parcourir pour gagner un escalier.
Les sorties sur l'extérieur doivent correspondre, en nombre et en dimensions, aux escaliers nécessaires. Si elles ne sont pas dans le prolongement direct des escaliers, le cheminement pour y accéder devra être balisé par des indications visibles de jour et de nuit.
Art. 7 — Les étages, situés au-dessus du niveau des sorties vers l'extérieur pouvant réunir moins de 1 000 personnes, provenant tant de l'étage considéré que des étages supérieurs au moment d'une évacuation éventuelle, doivent comporter au moins les dispositifs d'évacuation vers la sortie suivants :
- ceux totalisant de 51 à 100 personnes, deux escaliers de 0,80 mètre de largeur ou un seul escalier de 1,20 mètre de largeur ;
- ceux totalisant de 101 à 300 personnes, deux escaliers de 1,20 mètre de largeur ;
- ceux totalisant de 301 à 500 personnes, trois escaliers de 1,20 mètre de largeur ;
- ceux totalisant de 501 à 1 000 personnes, quatre escaliers de 1,20 mètre de largeur.

Art. 8 — Si le bâtiment comporte plus d'un étage sur rez-de-chaussée, les escaliers visés ci-dessus devront être établis dans une cage dont les parois seront coupe-feu de degré une heure. Les portes ménagées dans ces parois seront coupe-feu de degré une demi-heure ou pare-flammes de degré une heure.
En partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier doit comporter :
- soit un châssis ou une fenêtre vitrés permettant une ouverture d'au moins un mètre carré ;
- soit un ensemble permettant, en cas d'incendie, l'évacuation des fumées dans les mêmes conditions.

Dans l'un et l'autre cas, un dispositif situé à 7 mètres au moins au-dessous du plancher haut du dernier niveau habitable doit permettre l'ouverture facile soit du châssis ou fenêtre, soit de l'ensemble équivalent visé ci-dessus.
(...)

9 Travaux dans les bâtiments d'habitation existants

RÉGLEMENTATION

- Circulaire du 13 décembre 1982, JO 28 janvier 1983.

■ **Trois types de travaux.** Les travaux sur des bâtiments d'habitation existants peuvent être de trois ordres :
- reprise générale des équipements ;
- mise en conformité des parois séparatives de logements en maisons individuelles accolées (elles doivent être coupe-feu de degré une demi-heure) ;
- amélioration des dispositions d'évacuation des personnes dans le cas de la modification partielle des bâtiments collectifs ou de plus de deux niveaux.

■ **Amélioration de l'évacuation des personnes.** La transformation de l'escalier est obligatoire pour les bâtiments des troisième et quatrième familles (circulaire du 13 décembre 1982, articles 4.1.1 et 4.1.2)

Circulaire du 13 décembre 1982

Art. 4.1.1. Bâtiments des deuxième et troisième familles. — (...) À défaut d'accessibilité par les échelles aériennes des services de secours, et s'agissant de bâtiments, collectifs ou non, de la troisième famille, l'escalier desservant les logements en question sera :
- soit transformé conformément aux dispositions ci-après ;
- soit doublé par un dégagement accessoire permettant l'évacuation des occupants par leurs propres moyens.

a) L'escalier transformé pour faciliter l'évacuation des occupants présente les caractéristiques suivantes :
1. Les parois de la cage sont coupe-feu de degré une demi-heure, et les portes qui y sont ménagées pare-flammes de degré une demi-heure *(d)*.

En partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier comporte :
– soit une fenêtre ou un châssis vitré, fermé en temps normal, permettant une ouverture d'au moins un mètre carré ;
– soit un ensemble permettant d'assurer, en cas d'incendie, l'évacuation des fumées dans les mêmes conditions *(e)*.
Un dispositif de commande, situé au rez-de-chaussée et à proximité de l'escalier, permet, par un système électrique, pneumatique ou hydraulique, l'ouverture de la fenêtre ou du châssis vitré, ou de l'ensemble équivalent.
L'accès de ce dispositif de commande est réservé aux services de secours ou aux autres personnes habilitées.
2. Lorsque leurs jonctions ne sont pas toutes réalisées par soudure, les colonnes montantes de gaz éventuellement installées dans la cage d'escalier sont établies dans des gaines répondant aux dispositions suivantes :
Ces gaines sont coupe-feu de degré une demi-heure. Les portes ou trappes de visite qui y sont ménagées sont pare-flammes de degré un quart d'heure. A chaque traversée de plancher, elles comportent un passage libre d'environ 100 centimètres carrés de section.
En partie basse, elles communiquent avec l'extérieur :
– soit directement par un conduit ;
– soit, pour les gaz autres que le propane, indirectement au travers du hall de l'immeuble, à la double condition que ce hall ne soit pas situé en sous-sol et que la prise d'air soit ouverte à sa partie basse.
Les gaines sont ouvertes sur l'extérieur à leur partie haute.
b) Les dégagements accessoires peuvent être constitués soit par des balcons ou terrasses donnant accès à des escaliers ou à des échelles munies d'un dispositif de protection contre les chutes, soit par des marches d'évacuation verticales ou tout autre système équivalent.
Art. 4.1.2. Bâtiments de la quatrième famille. — Les logements aménagés dans ces bâtiments doivent être desservis par un escalier transformé conformément aux indications du 4.1.1. *a* ci-dessus.

■ **Dégagements et portes.** Pour tous les bâtiments collectifs ou de plus de deux niveaux partiellement modifiés, les dispositions visant les ciculations sont fixées par les articles 4.2.1 et suivants de la circulaire du 13 décembre 1982.

Circulaire du 13 décembre 1982

Art. 4.2.1 — La largeur des circulations horizontales communes à plusieurs logements ne doit pas être diminuée si elle n'atteint pas initialement 0,80 mètre. Elle ne saurait être réduite à moins de 0,80 mètre, si sa valeur primitive était supérieure à ce seuil.
Art. 4.2.2 — Les volumes et les circulations des caves et sous-sols doivent être recoupés, en autant de compartiments qu'il existe de cages d'escalier les desservant, par des parois coupe-feu de degré une heure. Les portes équipant les passages ménagés au travers de ces parois seront pare-flammes de degré une demi-heure ; elles comporteront un dispositif de fermeture automatique et ne devront pas pouvoir être condamnées.
Art. 4.2.3 — Qu'elles remplacent ou non des portes préexistantes, les portes de communication avec les caves et sous-sols nouvellement installées doivent être coupe-feu de degré une demi-heure. Elles s'ouvriront dans le sens de la montée. Elles ne seront munies de dispositifs de condamnation que si leur ouverture demeure possible, sans clé, de l'intérieur des caves et sous-sols.
Cette dernière disposition s'applique, le cas échéant, aux dispositifs de condamnation nouvellement installés sur les portes de communication conservées.

V.610.2 Dispositions applicables aux ERP

1 ERP des quatre premières catégories

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Règlement de sécurité des ERP (arrêté du 25 juin 1980, JONC 14 août et 13 décembre 1980, modifié et complété).

■ **Dispositions du CCH.** Le Code de la construction et de l'habitation impose au moins deux sorties pour les ERP des quatre premières catégories et pose les principes directeurs liés à la sécurité des personnes (pour le classement des ERP, voir point clé III.220.2/3).

Code de la construction et de l'habitation

Art. 123.7 — Les sorties et les dégagements intérieurs qui y conduisent doivent être aménagés et répartis de telle façon qu'ils permettent l'évacuation rapide et sûre des personnes. Leur nombre et leur largeur doivent être proportionnés au nombre de personnes appelées à les utiliser. Tout établissement doit disposer de deux sorties au moins.

■ **Règlement de sécurité.** Le Règlement de sécurité des ERP pose les principes à respecter en matière :
– d'unités et de largeurs de passage (article CO 36) (v. Fig. V.610.2-1) ;
– de calcul de dégagements (article CO 38) ;
– de répartition des escaliers et de distances maximales à parcourir (article CO 49).
L'article CO 39 du Règlement de sécurité traite des locaux installés en sous-sol et les articles 40 à 42 des dispositions concernant le balisage et la signalisation.

Règlement de sécurité

Art. CO 36. Unité de passage, largeur de passage
§ 1. Chaque dégagement doit avoir une largeur minimale de passage proportionnée au nombre total de personnes appelées à l'emprunter.
§ 2. Cette largeur doit être calculée en fonction d'une largeur type, appelée « unité de passage », de 0,60 mètre.Toutefois, quand un dégagement ne comporte qu'une ou deux unités de passage, la largeur est respectivement portée de 0,60 mètre à 0,90 mètre et de 1,20 mètre à 1,40 mètre.
§ 3. Les établissements, locaux, niveaux, secteurs ou compartiments totalisant un effectif de plus de 200 personnes ne doivent pas comporter des dégagements normaux ayant une largeur inférieure à deux unités de passage.Toutefois, compte tenu de la disposition des lieux, des dégagements d'une seule unité de passage peuvent être admis à condition que chacun ne soit pris en compte qu'une seule fois :
– soit dans le nombre des dégagements normaux ;
– soit dans le nombre d'unités de passage de ces dégagements.
§ 4. 50 p. 100 au plus de tous les escaliers mécaniques et trottoirs roulants peuvent compter dans le nombre des dégagements et des unités de passage réglementaires.
Pour l'application de cette règle et par dérogation aux dispositions du paragraphe 2, les escaliers mécaniques et trottoirs roulants ayant une largeur minimale de :
– 0,80 mètre entre mains courantes et 0,60 mètre entre limons sont comptés pour une unité de passage ;
– 1,20 mètre entre mains courantes et 1 mètre entre limons sont comptés pour deux unités de passage.
Art. CO 38. Calcul des dégagements
§ 1. Les niveaux, locaux, secteurs ou compartiments doivent être desservis dans les conditions suivantes, en fonction de l'effectif des personnes qui peuvent y être admises.
a) De 1 à 19 personnes : par un dégagement ayant une largeur d'une unité de passage.
b) De 20 à 50 personnes :
– soit par deux dégagements donnant sur l'extérieur ou sur des locaux différents non en cul-de-sac. L'un de ces dégagements doit avoir une largeur d'une unité de passage, l'autre pouvant être un dégagement accessoire ;
– soit, pour les locaux situés en étage, par un escalier ayant une largeur d'une unité de passage complété par un dégagement accessoire si le plancher bas du niveau accessible au public est situé à plus de huit mètres au-dessus du sol, ou s'il est fait application de l'article CO 25 relatif aux compartiments [non cité] ;
– soit, pour les locaux situés en sous-sol, par un escalier ayant une largeur d'une unité de passage complété par un dégagement accessoire.
c) De 51 à 100 personnes : par deux dégagements d'une unité de passage ou par un de deux unités. Dans ce dernier cas, ce dégagement doit être complété par un dégagement accessoire.

d) Plus de 100 personnes : par deux dégagements jusqu'à 500 personnes, augmentés d'un dégagement par 500 personnes ou fraction de 500 personnes au-dessus des 500 premières. La largeur des dégagements doit être calculée à raison d'une unité de passage pour 100 personnes ou fraction de 100 personnes ; au-dessous de 500 personnes, le nombre d'unités de passage est majoré d'une unité.
§ 2. A chaque niveau, l'effectif à prendre en compte pour calculer le nombre et la largeur des escaliers desservant ce niveau doit cumuler l'effectif admis à ce niveau avec ceux des niveaux situés au-dessus pour les niveaux en surélévation, ou avec ceux des niveaux en dessous pour les niveaux en sous-sol.
§ 3. Dans les niveaux recevant un effectif de handicapés physiques circulant en fauteuil roulant égal ou supérieur à 10 p. 100 de l'effectif total du public, le nombre et la largeur des dégagements horizontaux peuvent être augmentés après avis de la commission consultative départementale de la protection civile.

Art. CO 49. Répartition des escaliers et distances maximales à parcourir

§ 1. Les escaliers réglementaires doivent être judicieusement répartis dans tout l'établissement de manière à en desservir facilement toutes les parties et à diriger rapidement les occupants vers les sorties sur l'extérieur.
§ 2. La distance maximale mesurée suivant l'axe des circulations que le public doit parcourir en étage ou en sous-sol à partir d'un point quelconque d'un local ne doit pas excéder :
- 40 mètres pour gagner un escalier protégé ou une circulation horizontale protégée, et dont toutes les portes sont munies d'un ferme-porte, ou 30 mètres pour gagner un de ces dégagements si on se trouve dans une partie de l'établissement formant cul-de-sac ;
- 30 mètres pour gagner un escalier non protégé.

§ 3. Le débouché au niveau du rez-de-chaussée d'un escalier encloisonné doit s'effectuer :
- soit directement sur l'extérieur ;
- soit à proximité d'une sortie ou d'un dégagement protégé donnant sur l'extérieur et, en tout état de cause, à moins de 20 mètres d'une telle sortie ou d'un tel dégagement.

Ce cheminement, dont la distance est mesurée suivant l'axe des circulations, doit être direct, de même largeur que l'escalier et maintenu libre en permanence.
Toutefois, une distance supérieure peut être admise après avis de la commission de sécurité lorsque les locaux du rez-de-chaussée présentent des risques réduits ou que le public dispose de facilités d'évacuation nettement supérieures à celles qui découlent de l'application des dispositions minimales prévues à l'article CO 38 [cité ci-dessus].

2 ERP de 5e catégorie

RÉGLEMENTATION

- Règlement de sécurité des ERP.

■ Règles techniques pour les dégagements. L'article PE 11 du Règlement de sécurité des ERP énonce les règles communes à tous les établissements de 5e catégorie ; elles concernent :
- les dispositions pour l'évacuation ;
- le mode d'ouverture des portes ;
- le dimensionnement des dégagements ;
- le système d'évacuation *via* un tiers ;
- les encloisonnements des escaliers.

Règlement de sécurité

Art. PE 11.

§ 1. Les dégagements (portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes) doivent permettre l'évacuation rapide et sûre de l'établissement ; en particulier, aucun dépôt, aucun matériel, aucun objet ne doit faire obstacle à la circulation des personnes.
Les escaliers desservant les étages doivent être continus jusqu'au niveau permettant l'évacuation vers l'extérieur.
Lorsque l'établissement occupe entièrement le bâtiment, les escaliers doivent être protégés si la hauteur du plancher bas accessible au public est à plus de 8 mètres du sol, sauf dans le cas des escaliers monumentaux, autorisés dans les conditions prévues à l'article CO 52 (§ 3 *a*) dans le cas général.
Dans le cas particulier des immeubles à usage de bureaux, l'absence de protection des escaliers est admise dans les seuls cas suivants :
- pour tous les escaliers, si l'établissement ne comporte que trois niveaux dont un rez-de-chaussée, les locaux à risques particuliers ne devant pas être en communication directe avec les volumes accessibles au public ;
- pour un seul escalier monumental situé dans un hall qui ne dessert que des niveaux s'ouvrant sur ce hall. Dans ce cas, le volume du hall doit être isolé des autres parties du bâtiment, conformément aux dispositions de l'article CO 24.

De plus, des dérogations peuvent être autorisées par la commission de sécurité s'il s'agit de rénovations ou d'aménagements dans un immeuble existant.
§ 2. Toutes les portes permettant au public d'évacuer un local ou un établissement doivent pouvoir s'ouvrir par une manœuvre simple. Toute porte verrouillée doit pouvoir être manœuvrable, de l'intérieur, dans les mêmes conditions.
Les blocs-portes doivent respecter les caractéristiques de l'article CO 44.
Les portes coulissantes ou à tambour ne peuvent pas compter dans le nombre d'issues réglementaires sauf si elles sont situées en façade et si elles respectent les dispositions de l'article CO 48 [voir point clé V.600.9/3].
Dans les établissements ou dans les locaux recevant plus de 50 personnes, les portes donnant sur l'extérieur doivent s'ouvrir dans le sens de l'évacuation.
§ 3. Les locaux, les niveaux et les établissements où le public est admis doivent être desservis par des dégagements judicieusement répartis et ne comportant pas de cul-de-sac supérieur à 10 mètres. Des dérogations peuvent être accordées, après avis de la commission de sécurité, lorsqu'il s'agit de l'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant.
Le nombre et la largeur des dégagements exigibles s'établit comme suit :
a) Moins de 20 personnes : un dégagement de 0,90 mètre ;
b) De 20 à 50 personnes :
- soit un dégagement de 1,40 mètre débouchant directement sur l'extérieur, sous réserve que le public n'ait jamais plus de 25 mètres à parcourir ;
- soit deux dégagements débouchant directement sur l'extérieur ou sur des locaux différents non en cul-de-sac : l'un devant avoir une largeur de 0,90 mètre ; l'autre étant un dégagement de 0,60 mètre ou un dégagement accessoire visé à l'article CO 41 [non cité].

Si les locaux sont en étage, ils peuvent être desservis par un escalier unique d'une largeur minimale de 0,90 mètre. Toutefois, cet escalier doit être complété par un dégagement accessoire tel que balcon, échelle de sauvetage, passerelle, terrasse, manche d'évacuation, etc., si le plancher bas du niveau le plus haut accessible au public est situé à plus de 8 mètres du sol.
c) De 51 personnes à 100 personnes :
- soit deux dégagements de 0,90 mètre ;
- soit un dégagement de 1,40 mètre, complété par un dégagement de 0,60 mètre ou un dégagement accessoire tel que défini à l'article CO 41.

d) De 101 à 200 personnes : un dégagement de 1,40 mètre et un dégagement de 0,90 mètre.
e) De 201 à 300 personnes : deux dégagements de 1,40 mètre.
Dans tous les cas de rénovation ou d'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant, la largeur de 0,90 mètre peut être ramenée à 0,80 mètre.
§ 4. La porte d'intercommunication avec les tiers visée à l'article PE 6 (§ 1) compte dans les dégagements exigibles. L'exploitant doit alors justifier d'accords contractuels avec le tiers concerné, sous forme d'acte authentique.
§ 6. *a)* Dans les établissements dont le plancher bas de l'étage le plus élevé est situé à plus de 8 mètres du niveau d'accès des sapeurs-pompiers, le ou les escaliers doivent être encloisonnés dans une cage coupe-feu de degré une heure avec des portes pare-flammes de degré une demi-heure.
b) En ce qui concerne les établissements occupant partiellement un bâtiment où la différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l'établissement est supérieure à 8 mètres, des dérogations peuvent être accordées, après avis de la commission de sécurité, lorsqu'il s'agit de l'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant.
c) Les baies intérieures éclairant des locaux ou des dégagements contigus à la cage doivent être pare-flammes de degré une demi-heure.
d) Les portes des escaliers encloisonnés doivent être munies d'un ferme-porte. Toutefois, si pour des raisons d'exploitation les portes

doivent être maintenues ouvertes, leur fermeture doit être asservie à un système de détection automatique, conforme aux normes en vigueur, sensible aux fumées et aux gaz de combustion.
e) La cage d'escalier doit comporter, en partie haute, un châssis, ou une fenêtre, d'une surface de 1 mètre carré, muni d'un dispositif permettant son ouverture facile depuis le niveau d'accès de l'établissement.
f) Les escaliers desservant les étages doivent être dissociés, au niveau d'évacuation sur l'extérieur, de ceux desservant les sous-sols.
g) L'encloisonnement peut être commun à un escalier et à un ou plusieurs ascenseurs.
h) Aucun local ne doit déboucher directement dans une cage d'escalier.
i) Tout passage d'une canalisation de gaz hors gaine est interdit dans une cage d'escalier.

■ **Établissements avec locaux réservés au sommeil.** Pour ces établissements, et notamment pour les hôtels, l'article PE 30 du Règlement de sécurité énumère des dispositions complétant celles de l'article PE 11 ; elles sont relatives :
- au positionnement des escaliers (article PE 30, § 1) ;
- au système de désenfumage (article PE 30, § 2) ;
- au mode de recoupement des couloirs (article PE 30, § 4).

Règlement de sécurité

Art. PE 30 — § 1. La distance maximale entre la porte d'une chambre et l'accès à un escalier ne doit pas dépasser 35 mètres.
§ 2. *a)* Les escaliers et les circulations horizontales encloisonnés doivent être désenfumés ou mis à l'abri des fumées suivant les dispositions définies dans l'instruction technique n° 246.
b) Le désenfumage des circulations doit être asservi à la détection automatique d'incendie visée à l'article PE 32 [non cité]. Toutefois, aucun désenfumage des circulations horizontales des étages comportant des locaux réservés au sommeil n'est exigé dans l'un des cas suivants :
- la distance à parcourir, depuis la porte d'une chambre (ou d'un appartement), pour rejoindre un escalier désenfumé ou mis à l'abri des fumées ne dépasse pas 10 mètres ;
- chaque local du niveau est désenfumé mécaniquement ; le désenfumage est asservi à la détection automatique d'incendie visée à l'article PE 32 ; de plus, une commande manuelle de mise en marche doit être installée à proximité de l'accès à l'escalier ;
- les locaux réservés au sommeil sont situés dans des bâtiments à un étage sur rez-de-chaussée au plus ; ils sont pourvus d'un ouvrant en façade.
§ 4. Le recoupement des couloirs doit être effectué tous les 35 mètres par une porte pare-flammes de degré une demi-heure, en va-et-vient.

■ **Règles spécifiques aux hôtels.** Les hôtels de plus de deux étages et recevant plus de cinquante personnes doivent comporter au moins deux escaliers (Règlement de sécurité des ERP, article PO 2). Mais des dérogations à cette obligation peuvent être délivrées à certains établissements existants à la date du 26 août 1990 (article PO 9).

■ **Règles spécifiques aux établissements de soins.** Les escaliers des établissements comportant des locaux réservés au sommeil doivent atteindre 1,40 mètre de largeur (Règlement de sécurité des ERP, article PU 3).

V.610.3 Locaux affectés au travail

1 Règles générales

RÉGLEMENTATION

- Règlement de sécurité des ERP (arrêté du 25 juin 1980, JONC 14 août et 13 décembre 1980, modifié et complété).
- Code du travail.

■ **Dualité de la réglementation.** Le Code du travail définit les modalités d'évacuation des personnes en cas d'incendie, mais, si l'établissement considéré appartient à la famille des établissements recevant du public, le Règlement de sécurité des ERP doit également être appliqué.

2 Portes pour l'évacuation

Les portes des locaux de travail utilisées pour l'évacuation doivent répondre à des caractéristiques précises énoncées par l'article R. 233-27 du Code du travail. Ces portes doivent, par ailleurs, être munies d'un système de signalisation spécifique si elles appartiennent à des locaux assez importants (article R. 233-28).

Code du travail

Art. 4. R. 233-27 — Les portes susceptibles d'être utilisées pour l'évacuation de plus de 20 personnes et, dans tous les cas, les portes des locaux où sont entreposées et manipulées des matières inflammables du premier ou du deuxième groupe, ainsi que celles des magasins de vente, doivent s'ouvrir dans le sens de la sortie.
Toutefois, lorsqu'elles donnent accès sur la voie publique, cette mesure n'est obligatoire que lorsqu'elle est jugée indispensable à la sécurité. En cas de différend entre les chefs d'établissement et l'inspection du travail, il est statué par décision du ministre chargé du travail.
Les vantaux des portes une fois développés ne doivent pas réduire la largeur des dégagements au-dessous des dimensions minimales fixées par le présent chapitre pour les issues, escaliers et passages.
Si une porte s'ouvre sur un escalier, celui-ci doit être précédé d'un palier d'une longueur au moins égale à la largeur des vantaux, sans être inférieur à 80 centimètres.
Les portes à coulisse et les portes tournantes à tambour ne peuvent entrer en ligne de compte dans le calcul du nombre et de la largeur totale des issues.
Art. R. 233-28 — Lorsque l'importance des établissements ou la disposition de leurs locaux l'exige, des inscriptions bien visibles doivent indiquer le chemin vers la sortie la plus rapprochée.
Les portes de sortie qui ne servent pas habituellement de passage doivent, pendant les périodes de travail, pouvoir s'ouvrir très facilement et très rapidement de l'intérieur et être signalées par la mention « sortie de secours » inscrite en caractères bien visibles.
Les établissements doivent disposer d'un éclairage de sécurité permettant d'assurer l'évacuation des personnes en cas d'interruption accidentelle de l'éclairage normal.
Les conditions d'installation et le fonctionnement de l'éclairage de sécurité doivent tenir compte de l'importance de l'établissement, de la disposition des locaux, de la nature des travaux effectués et de la composition du personnel.

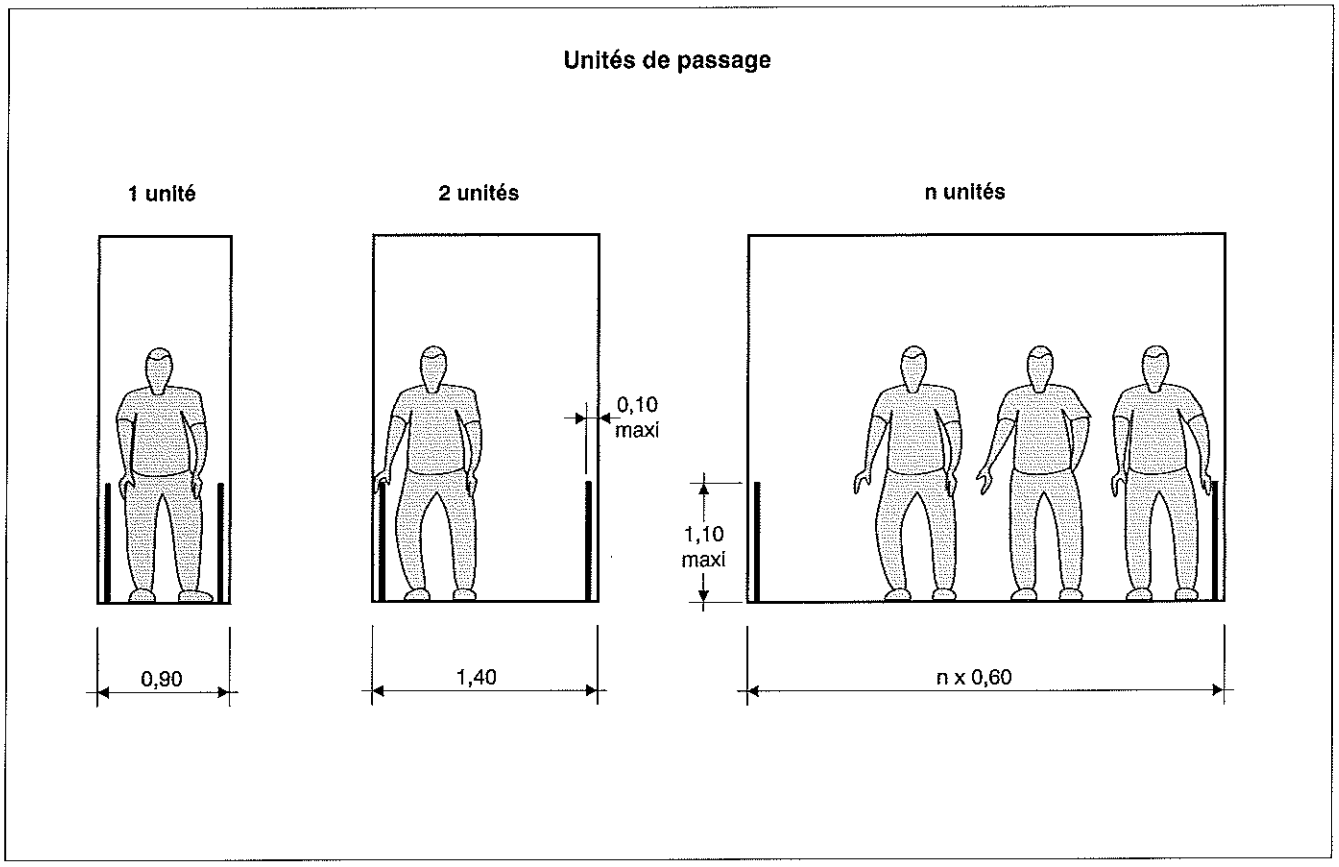


Fig. V.610.2-1 – Source : Guide Bonhomme, précédente édition.

V.611 RÈGLES DE SÉCURITÉ RELATIVES AUX DÉGAGEMENTS ET ESCALIERS

V.611.1 Généralités

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code du travail.
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, portant approbation des dispositions générales de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 25 juin 1980, art. CO 4.

■ **Définition du dégagement.** En matière de sécurité incendie, la notion d'escalier et de circulation sont indissociables de celle plus générale de « dégagements ».

Règlement de sécurité des ERP

Art. CO34. Terminologie
§ 1. Pour l'application du présent règlement on appelle dégagement toute partie de la construction permettant le cheminement d'évacuation des occupants : porte, sortie, issue, circulation horizontale, zone de circulation, escalier, couloir, rampe...
§ 2. On appelle :
– dégagement normal : Dégagement comptant dans le nombre minimal de dégagements imposés [...].
– dégagement accessoire : Dégagement [...] imposé lorsque exceptionnellement les dégagements normaux ne sont pas judicieusement répartis dans le local, l'étage, le secteur, le compartiment ou l'établissement recevant du public.
– dégagement de secours : Dégagement qui, pour des raisons d'exploitation, n'est pas utilisé en permanence par le public.
– dégagement supplémentaire : Dégagement en surnombre des dégagements définis ci-dessus.
§ 3.
– circulation principale : circulation horizontale assurant un cheminement direct vers les escaliers, sorties ou issues.
– circulation secondaire : circulation horizontale assurant un cheminement des personnes vers les circulations principales.
§ 4.
– dégagement protégé : dégagement dans lequel le public est à l'abri des flammes et de la fumée, soit :
– dégagement encloisonné : dégagement protégé dont toutes les parois ont un degré minimum de résistance au feu imposé.
– dégagement ou rampe à l'air libre : dégagement protégé dont la paroi donnant sur le vide de la façade comporte en permanence, sur toute sa longueur, des vides au moins égaux à la moitié de la surface totale de cette paroi. [...] »

■ **Fonction des dégagements en matière de sécurité incendie.** Suivant la nature du bâtiment, l'évacuation des occupants d'un bâtiment en cas d'incendie est rendue possible soit par le seul aménagement des dégagements, soit par un aménagement permettant de recevoir des secours extérieurs.

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié (bâtiment d'habitation)

Art. 17. [Les dégagements doivent] [...] permettre aux occupants, en cas d'incendie, soit de quitter l'immeuble sans secours extérieur, soit de recevoir un tel secours [...]

Code de la construction et de l'habitation (ERP)

Art. R. 123-7. Les sorties et les dégagements intérieurs qui y conduisent doivent être aménagés et répartis de telle façon qu'ils permettent l'évacuation rapide et sûre des personnes. [...]

Code du travail (locaux de travail)

Art. R. 4227-4. Les établissements comportent des dégagements tels que portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes, répartis de manière à permettre une évacuation rapide de tous les occupants dans des conditions de sécurité maximale.

V.611.2 Dispositions applicables aux habitations

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 30 janvier 1978 fixant les règles de construction. spéciales à l'habitat de loisirs à gestion collective, *JO* du 26 février 1978,
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, Titre III Dégagements.
- Circulaire du 13 décembre 1982, relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitations existant, *JO* du 28 janvier 1983, art. 4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2 et 4.2.3.

1 Bâtiments d'habitation neufs

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, Titre III Dégagements.

■ **Quatre familles de bâtiments d'habitation.** Les bâtiments d'habitation sont, du point de vue de la sécurité incendie, classés en quatre familles, ta troisième famille se décomposant elle-même en deux familles : A et B (article V.132.1/2).

■ **Caractéristiques générales des escaliers.** L'arrêté du 31 janvier 1986 modifié précise les dispositions générales applicables à tous les escaliers des bâtiments d'habitation. Il détermine notamment :
- les caractéristiques des parois des cages d'escaliers, qu'elles soient situées en façade (art. 18) ou non (art. 19) ;
- les types de matériaux à utiliser pour les marches, volées et paliers (art. 22) ;
- le type de revêtements à utiliser pour les cages d'escalier (art. 23) ;
- les dispositions à appliquer en cas de communication de l'escalier avec le sous-sol du bâtiment (art. 24) ;
- le mode d'implantation du dispositif d'évacuation des fumées d'incendie (art. 25).

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Titre III. Dégagements
Chapitre I. Escaliers
Section I. Parois des cages d'escalier situées en façades
Art 18. Dans toutes les habitations collectives, en règle générale, les parois d'escalier doivent être pare-flammes de degré une demi-heure. Les parties de paroi, baies ou fenêtres non pare-flammes de degré une demi-heure doivent être situées :
- à 2 m au moins des fenêtres de la façade située dans un même plan ;
- à 4 m au moins des fenêtres d'une façade en retour ;
- à 8 m au moins des fenêtres d'une façade en vis-à-vis.

Section II. Parois des cages d'escaliers non situées en façade

Art. 19. Les parois des cages d'escalier non situées en façade doivent être coupe-feu de degré une demi-heure pour les habitations collectives de la deuxième famille.

Il n'est pas exigé qu'il existe des portes séparant l'escalier des circulations horizontales, sauf pour les habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est à plus de 8 m du sol.

Art. 20. Dans les habitations de troisième famille, les escaliers doivent être établis dans une cage dont toutes les parois non situées en façade sont coupe-feu de degré une heure, à l'exception des impostes ou occulus qui peuvent être pare-flammes de degré une heure.

Les blocs-portes aménagés dans ces parois doivent être pare-flammes de degré une demi-heure, leur porte doit être munie d'un ferme-porte et s'ouvrir dans le sens de la sortie en venant des logements. Aucun local ne doit s'ouvrir sur ces escaliers.

Art. 21. Dans les habitations de la quatrième famille, les parois de l'escalier protégé communes avec le bâtiment desservi doivent être coupe-feu de degré une heure au moins, à l'exception des impostes ou occulus qui peuvent être pare-flammes de degré une heure.

Section III. Marches, volées et paliers de l'escalier

Art. 22. Les escaliers des habitations des troisième et quatrième familles doivent être réalisés en matériaux incombustibles.

Section IV. Revêtements de la cage d'escalier

Art. 23. Dans les habitations collectives de la deuxième famille, les revêtements des parois verticales, du rampant et des plafonds de la cage d'escalier doivent être classés en catégorie M2.

Toutefois, l'emploi du bois est autorisé dans les halls d'entrée lorsque l'escalier desservant les étages débouche directement à l'extérieur du bâtiment.

Aucune exigence n'est prescrite pour les revêtements de sols quel que soit leur mode de pose, ainsi que pour les revêtements collés ou tendus sur la face supérieure des marches.

Dans les autres habitations collectives, les revêtements des parois verticales, du rampant et des plafonds de la cage d'escalier doivent être classés en catégorie M0.

Les revêtements éventuels des marches et contremarches doivent être classés en catégorie M3.

Dans tous les cas, si l'escalier est à l'air libre, aucune prescription n'est imposée pour les revêtements collés à la face supérieure des marches.

Section V. Communication de l'escalier avec le sous-sol

Art. 24. Dans les habitations collectives des deuxième, troisième et quatrième familles, les escaliers mettant en communication les sous-sols et le reste du bâtiment doivent comporter au moins un bloc-porte coupe-feu de degré une demi-heure dont la porte est munie d'une ferme-porte et s'ouvre dans le sens de la sortie en venant du sous-sol.

Ces escaliers doivent aboutir, au rez-de-chaussée, dans un hall ou une circulation horizontale et ne doivent pas aboutir dans les escaliers desservant les étages.

Section VI. Caractéristiques des cages d'escalier

Art. 25. Dans les habitations collectives de la deuxième famille et dans les habitations de la troisième famille A, les dispositions suivantes doivent être appliquées :

– En partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier doit comporter un dispositif fermé en temps normal permettant, en cas d'incendie, une ouverture d'1 m² au moins assurant l'évacuation des fumées.

– Une commande située au rez-de-chaussée de l'immeuble, à proximité de l'escalier, doit permettre l'ouverture facile par un système électrique, pneumatique, hydraulique, électromagnétique ou électro- pneumatique. Dans le cas des habitations collectives de la deuxième famille, cette commande peut également être réalisée par un système de tringlerie.

– Dans tous les cas, l'accès à ce dispositif de commande doit être réservé aux services d'incendie et de secours et aux personnes habilitées.

En outre, dans les habitations de la troisième famille A, l'ouverture du dispositif doit être asservie à un détecteur autonome déclencheur.

■ **Caractéristiques des escaliers dans les habitations de la troisième famille B.** Les articles 26 et suivants de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié précisent que, dans les habitations de la troisième famille B, l'escalier doit être « protégé » et définissent les caractéristiques de cette protection.

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Titre III. Dégagements

Chapitre I. Escaliers

Section VI. Caractéristiques des cages d'escalier

Art. 26. Dans les habitations de la troisième famille B, l'escalier doit être un escalier « protégé » soit « à l'air libre », soit « à l'abri des fumées » répondant aux définitions ci-après.

Art. 27. L'escalier « protégé » doit :

– être desservi à chaque niveau par une circulation horizontale protégée, avec laquelle il ne communique que par une seule issue ;

– ne comporter aucune gaine, trémie, canalisation, vide-ordures, accès à des locaux divers, ascenseurs, à l'exception de ses propres canalisations électriques d'éclairage, des colonnes sèches, des canalisations d'eau et chutes d'eau, métalliques, des canalisations de gaz visées à l'article 54 ;

– comporter un éclairage électrique constitué soit par une dérivation issue directement du tableau principal (sans traverser les sous-sols) et sélectivement protégée, soit par des blocs autonomes de type non permanent conformes aux normes françaises les concernant.

L'installation des blocs autonomes visés ci-dessus est obligatoire dans les escaliers des habitations de la quatrième famille.

Les conduits non encastrés doivent être classés en catégorie C2 (Au sens de la norme NF C 32 070).

Art. 28. L'escalier « à l'air libre » est un escalier dont la paroi donnant sur l'extérieur est ouverte sur au moins la moitié de sa surface sur toute la longueur.

Il doit, en outre, répondre aux prescriptions de l'article 18.

Si cet escalier comporte des portes desservant des circulations protégées, ces portes doivent répondre aux dispositions prévues pour celles des escaliers « à l'abri des fumées ».

Art. 29. L'escalier « à l'abri des fumées » est un escalier fermé sur toutes ses faces par des parois qui doivent être coupe-feu de degré une heure à l'exception des impostes et occulus qui doivent être pare-flammes de degré une heure.

Le bloc-porte séparant l'escalier « à l'abri des fumées » de la circulation protégée doit être pare-flammes de degré une demi-heure. La porte, d'une largeur de 0,80 m au moins, doit être munie d'un ferme-porte et s'ouvrir dans le sens de la sortie en venant des logements. En position d'ouverture, elle ne doit pas constituer un obstacle à la circulation des personnes dans l'escalier. Une inscription sur cette porte indiquera de façon très lisible la mention « Porte coupe-feu à maintenir fermée ».

La cage d'escalier doit être, en temps normal, fermée à sa partie supérieure et à sa partie inférieure, ce qui exclut toute ventilation.

Elle doit comporter à son extrémité supérieure un ensemble permettant de réaliser une ouverture horizontale d'1 m² à l'air libre.

Dans le cas où cette ouverture n'est pas réalisable, l'escalier doit pouvoir être mis en surpression.

Le dispositif de commande de l'ouverture réservé aux services d'incendie et de secours et aux personnes habilitées est identique à celui de l'article 25.

Au rez-de-chaussée, l'escalier doit aboutir soit à l'extérieur, soit dans un hall ou une circulation horizontale largement ventilée.

■ **Caractéristiques des circulations horizontales protégées.** Suivant l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié, les circulations horizontales protégées peuvent être :

– soit des circulations « à l'air libre » (art. 30) ;

– soit des circulations « à l'abris des fumées » (art. 31 à 33).

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Titre III. Dégagements

Chapitre II. Circulations horizontales protégées

Section I – Circulations horizontales à « l'air libre »

Art. 30. Elles peuvent être constituées par des balcons, coursives ou terrasses praticables en permanence dont la paroi donnant sur l'extérieur comporte, sur toute sa longueur, des vides au moins égaux à la moitié de la surface totale de cette paroi. Si des séparations la recoupent, celles-ci doivent être facilement amovibles ou destructibles.

Les revêtements éventuels des parois verticales et des plafonds doivent être classés en catégorie M2 ou réalisés en bois.

Aucune prescription n'est imposée pour les revêtements de sols quel que soit leur mode de pose.

Section II - Circulations horizontales à « l'abri des fumées »

Art. 31. La distance à parcourir entre la porte palière de chaque logement et la porte de l'escalier ou l'accès à l'air libre ne doit pas dépasser 15 m.

Art. 32. Les revêtements des parois de cette circulation doivent être classés en catégorie :
- M1 s'ils sont collés ou tendus en plafond,
- M2 s'ils sont collés ou tendus sur les parois verticales,
- M3 s'ils sont collés ou tendus sur le sol.

Toutefois, lorsque l'escalier protégé aboutit directement à l'extérieur, en dehors du hall d'entrée, l'emploi du bois est autorisé dans ce hall.

Art. 33. Le désenfumage, c'est à dire l'évacuation efficace de la fumée et de la chaleur, doit être réalisé dans les circulations horizontales à l'abri des fumées :
- soit par tirage naturel ;
- soit par extraction mécanique.

[...].

■ **Association obligatoire des escaliers et des circulations protégées pour les habitations de la troisième famille B et de la quatrième famille.** Pour les immeubles collectifs de la deuxième famille et de la troisième famille A pour lesquels la distance palière des logements à l'escalier est inférieure à 7 m, seules les dispositions de l'article 25 sont applicables.

En revanche, pour les habitations de la troisième famille B et la quatrième famille, les escaliers et circulations protégés sont étroitement associés et obéissent à des contraintes précises.

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Titre III. Dégagements

Chapitre III. Dégagements protégés associant un escalier protégé et une circulation horizontale protégée

Section I - Dégagements protégés des habitations de la troisième famille B

Art. 39. Dans les habitations de la troisième famille B les dégagements protégés doivent comporter :

a) Un escalier conforme aux dispositions des articles 18 à 29 [...] qui peut être soit « à l'air libre » soit « à l'abri des fumées ».

S'il est réalisé plusieurs escaliers, ils doivent tous être protégés ;

b) Une circulation horizontale reliant directement chaque logement à un escalier protégé ou à l'extérieur pour les logements du rez-de-chaussée, circulation qui peut être :
- soit désenfumée par deux ouvrants sur des façades opposées asservis à la détection des fumées et permettant un balayage efficace des fumées ; la section minimale de ces ouvrants est précisée en annexe I au présent arrêté ;
- soit « protégée » conformément aux dispositions des articles 30 à 38 ci-dessus.

Section II. Dégagements protégés des habitations de la 4e famille

Art. 40. Les dégagements protégés des habitations de la quatrième famille doivent être tels que les fumées et les gaz de combustion produits dans la circulation sinistrée ne puissent pénétrer dans l'escalier desservant les logements concernés. Cette exigence peut être satisfaite par l'une des solutions décrites ci-après et dont le choix appartient aux constructeurs du bâtiment.

Art. 41. (*solution n° 1*) Les dégagements protégés doivent comporter :

a) Deux escaliers protégés [...]. Ces escaliers doivent être distants de 10 m au moins.

b) Une circulation horizontale protégée qui relie directement chaque logement aux deux escaliers protégés ou à l'extérieur pour les logements du rez-de-chaussée.

Cette circulation horizontale protégée peut être « à l'air libre » ou « à l'abri des fumées ».

[...]

Art. 42. (*solution n° 2*) Les dégagements protégés doivent comporter :

a) Un escalier protégé [...] ;

b) Une circulation horizontale protégée qui relie chaque logement à l'escalier protégé ou à l'extérieur pour les logements du rez-de-chaussée. Cette circulation horizontale protégée peut être soit « à l'air libre » soit « à l'abri des fumées ».

[...]

c) Un volume séparant à chaque niveau la circulation horizontale protégée de l'escalier protégé.

Ce volume doit comporter une ouverture permanente à l'air libre d'une surface au moins égale à 2 m² ; il ne doit pas comporter de vidoir à ordures ni dépôt quelconque.

Les blocs-portes de ce volume doivent être pare-flammes de degré une demi-heure, leurs portes doivent être munies de ferme-portes et s'ouvrir, toutes les deux, dans le sens de la sortie en venant des logements.

Ce volume n'est pas nécessaire lorsque la circulation horizontale protégée ou l'escalier protégé est à l'air libre.

Art. 43. (*solution n° 3*) Les dégagements protégés doivent comporter :

a) Un escalier à l'abri des fumées [...] qui doit, en outre, pouvoir être mis en surpression par un ventilateur fixe [...] ;

b) Une circulation horizontale à l'abri des fumées qui relie chaque logement à un escalier à l'abri des fumées ou à l'extérieur pour les logements du rez-de-chaussée.

Elle doit être désenfumée par extraction mécanique [...].

c) Un sas ventilé d'une surface d'environ 3 m² séparant à chaque niveau la circulation horizontale protégée de l'escalier à l'abri des fumées. Les blocs-portes de ce sas doivent être pare-flammes de degré une demi-heure, leurs portes doivent être munies d'un ferme-porte et s'ouvrir toutes les deux dans le sens de la sortie en venant des logements.

Le sas doit comporter une amenée d'air frais réalisée dans les conditions définies ci-après.

La pression à l'intérieur du sas doit être intermédiaire entre celle existant dans l'escalier et celle existant dans la circulation horizontale.

[...]

Nota : Cette dernière solution suppose des équipements de ventilation assez complexes.

2 Logements-foyers

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, Titre V.

■ **Généralités.** Les bâtiments renfermant ces logements doivent respecter :
- les prescriptions pour l'habitation (article V.611.2/1) ;
- les prescriptions propres à l'habitation de loisirs à gestion collective (article V.611.2/4) ;
- le règlement de sécurité des ERP pour les services collectifs (point-clé V.611.3)

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Titre V. Dispositions particulières applicables aux logements-foyers

Chapitre II. Logements-foyers pour personnes autres que personnes âgées et handicapés physiques

Art. 66. Les bâtiments des logements-foyers sont constitués :

1° Par des locaux assujettis aux seules dispositions du présent arrêté et comprenant :
- des logements ;
- des unités de vie assimilées à des logements, l'unité de vie étant l'ensemble des chambres et locaux directement liés à l'hébergement sur un même niveau ;
- des parties communes, constituées par les dégagements (couloirs, coursives et escaliers) et par des locaux autres que ceux abritant les services collectifs ;
- des locaux de service tels que bagagerie, buanderie, lingerie, etc.

2° Par des services collectifs tels que salles de réunions, salles de jeux, restaurants et leurs dégagements, considérés comme locaux recevant du public et seuls assujettis à la réglementation des établissements recevant du public.

Art. 67. Les logements-foyers doivent comporter :
- deux escaliers lorsqu'ils sont destinés à loger de 201 à 400 occupants ;
- et un escalier supplémentaire par 200 occupants ou fraction de 200 occupants supplémentaires.

Ces escaliers correspondant entre eux à chaque étage doivent être judicieusement répartis pour faciliter l'évacuation des occupants et être

conformes aux dispositions de l'article R. 111-5 du Code de la construction et de l'habitation.

Art. 68. Si, au rez-de-chaussée, le hall dans lequel aboutit l'escalier dessert également des services collectifs tels que visés à l'article 66, il doit être séparé de l'escalier par des parois et par des blocs-portes pare-flammes de degré une demi-heure dont la porte est munie d'un ferme-porte.
En outre, les autres parois du hall contiguës aux locaux des services collectifs et les portes aménagées dans ces parois doivent être pare-flammes de degré une demi-heure.
Toutefois, si le hall comporte la possibilité d'ouverture sur l'extérieur, située dans le tiers supérieur de sa hauteur, d'une section minimale de 2 m² et pouvant être constituée par un haut de porte ou un châssis ouvrant, aucune caractéristique pare-flammes n'est imposée pour les parois du hall, si en outre le débouché de l'escalier est à moins de 7 m de la sortie du bâtiment.
[...]

Art. 70. Les murs et cloisons constituant l'enceinte d'une unité de vie doivent être coupe-feu de degré une demi-heure en troisième famille et une heure en quatrième famille.
L'accès à chaque unité de vie est équipé d'un bloc-porte pare-flammes de degré une demi-heure muni d'un ferme-porte.
Dans les logements-foyers de troisième famille A, si chaque unité de vie reçoit plus de 10 personnes et s'il y a plus de 20 personnes par niveau, les dégagements doivent respecter les dispositions prévues pour la troisième famille B à l'article 39 [...].

Art. 71. Si les services collectifs sont situés dans les étages, le ou les escaliers qui les desservent peuvent être communs avec ceux desservant les unités de vie à condition d'en être séparés par des parois coupe-feu de degré une demi-heure dont les blocs-portes sont pare-flammes de degré une demi-heure et munis de ferme-porte.
[...]

■ **Dispositions spécifiques aux logements-foyers pour personnes âgées.** Les logements-foyers pour personnes âgées ne peuvent être situés au-delà du sixième étage. De plus, les dispositions prévues pour les habitations de troisième famille B sont applicables aux logements-foyers intégrés dans un bâtiment de plus de trois étages sur rez-de-chaussée.

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Titre V. Dispositions particulières applicables aux logements-foyers
Chapitre III. Dispositions particulières applicables aux logements-foyers pour personnes âgées

Art. 72. Les mesures particulières définies au chapitre II du présent titre sont applicables aux logements-foyers pour personnes âgées capables de vivre de manière habituelle dans un logement indépendant, mais susceptibles d'être occasionnellement aidées.
Cependant, pour tenir compte des difficultés de déplacement des occupants, les niveaux affectés à l'installation de tels logements ne peuvent être situés au-delà du sixième étage des bâtiments.
Lorsque le bâtiment-foyer pour personnes âgées comporte plus de trois étages sur rez-de-chaussée, que ces foyers constituent des bâtiments indépendants ou qu'ils constituent les premiers niveaux d'un autre bâtiment d'habitation, les dispositions prévues pour la troisième famille B à l'article 39 ci-avant, relatives aux dégagements, doivent être appliquées pour la construction de ces foyers indépendants ou de la partie du bâtiment contenant ces foyers.

■ **Dispositions spécifiques aux logements-foyers pour handicapés physiques ayant leur autonomie.** Les logements-foyers pour handicapés physiques ayant leur autonomie font l'objet de contraintes en matière de niveau d'implantation (art. 73) et en terme d'aménagement permettant l'évacuation des personnes (art. 74 à 76).

Arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Titre V. Dispositions particulières applicables aux logements-foyers

Chapitre IV. Dispositions particulières applicables aux logements-foyers pour handicapés physiques ayant leur autonomie

Art. 73. Les mesures définies chapitre II du présent titre sont applicables aux logements-foyers pour handicapés physiques pouvant se déplacer même en fauteuil roulant, sans l'aide d'une tierce personne et de ce fait ne concernent pas les handicapés physiques n'ayant pas leur autonomie.
Cependant, pour mieux assurer la mise en sécurité des occupants, l'installation de tels logements-foyers n'est permise que :
– au rez-de-chaussée si les logements ou unités de vie ont une sortie de plain-pied sur l'extérieur ;
– aux trois premiers étages des bâtiments si les dispositions des articles 74 à 76 ci-après sont respectées.

En outre, dans ce cas, les services collectifs visés à l'article 66 ci-avant doivent être aménagés dans les locaux situés au niveau du sol extérieur.

Art. 74. Chaque logement ou unité aménagé aux quatre niveaux visés à l'article 73 doit communiquer, par une porte-fenêtre permettant le passage d'un fauteuil roulant, avec un balcon, une coursive ou une terrasse, ouvert à l'air libre et pouvant, en cas d'incendie, servir de refuge à chaque occupant en attendant des secours.
Les séparations recoupant éventuellement les balcons ou coursives doivent être facilement franchissables par les handicapés.
Les services de secours doivent pouvoir atteindre un point de ces coursives ou balcons à chacun des quatre niveaux susvisés.

Art. 75. Chacun des trois étages doit être desservi par au moins un escalier protégé [...].
A chacun de ces trois étages, l'accès à cet escalier à partir de la ou des circulations horizontales protégées, doit se faire par l'intermédiaire d'un local d'attente, désenfumable [...].
Au rez-de-chaussée, l'évacuation doit pouvoir se faire par un accès à l'air libre.
En aggravation des dispositions de l'article 31 ci-avant, la distance maximale à parcourir entre toute porte palière de logement ou d'unité de vie et la porte d'accès au local d'attente ou d'accès à l'air libre ne doit pas dépasser 10 m.
Le local d'attente doit avoir une surface telle qu'il puisse accueillir la totalité des occupants d'un étage. Toutefois, certaines dispositions des bâtiments permettent de limiter la capacité de ce local à une surface pouvant accueillir :
– la moitié des occupants du niveau considéré dans le cas d'un bâtiment rectiligne ou en L, avec escalier central ;
– le tiers des occupants du niveau considéré, dans le cas d'un bâtiment en Y, avec escalier central ;
– le quart des occupants du niveau considéré dans le cas d'un bâtiment en croix, avec escalier central.

Il doit, en outre, présenter les caractéristiques suivantes :
– les parois ont le même degré coupe-feu que les planchers ;
– les portes, équipées de ferme-porte, ont un degré pare-flammes égal à la moitié du degré coupe-feu des parois ;
– il comporte un éclairage de sécurité (par blocs autonomes par exemple) ;
– il doit être équipé d'un système permettant de communiquer avec le concierge, le gardien ou tout autre préposé ;
– les revêtements des parois verticales et du plafond doivent être M1 ; les revêtements de sol doivent être M3 au moins.

Art. 76. Les logements-foyers pour handicapés physiques doivent disposer de deux ascenseurs au moins.
Ces ascenseurs doivent déboucher, à chacun des trois étages du foyer, dans le local d'attente défini ci-dessus.
[...]

3 Travaux dans les bâtiments d'habitation existants

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 13 décembre 1982, relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitations existant, *JO* du 28 janvier 1983, art. 4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2 et 4.2.3

■ **Trois types de travaux.** Les travaux sur des bâtiments d'habitation existants peuvent être de trois ordre :
– reprise générale des équipements ;
– mise en conformité des parois séparatives de logements en maisons individuelles accolées (elles doivent être coupe-feu de degré une demi-heure) ;

– amélioration des dispositions d'évacuation des personnes dans le cadre de la modification partielle des bâtiments collectifs ou de plus de deux niveaux.

■ **Escaliers.** La transformation de l'escalier est obligatoire pour les bâtiments des troisième et quatrième famille.

Circulaire du 13 décembre 1982

4.1. Conditions d'évacuation des occupants

Les dispositions du présent paragraphe s'appliquent à tous les bâtiments collectifs ou comportant plus de deux niveaux en cas :
– soit de création de logements nouveaux dans le volume existant ;
– soit de transformation complète d'un ou de plusieurs étages, comportant la démolition et la reconstruction des cloisonnements existants dans leur totalité ou dans leur majeure partie.
Ce sont les seuls cas dans lesquels une intervention sur les logements peut exiger une intervention parallèle sur les moyens d'accès et d'évacuation.

4.1.1. Bâtiments des deuxième et troisième familles

[...]
A défaut d'accessibilité par les échelles aériennes des services de secours, et s'agissant de bâtiments, collectifs ou non, de la troisième famille, l'escalier desservant les logements en question sera :
– soit transformé conformément aux dispositions ci-après ;
– soit doublé par un dégagement accessoire permettant l'évacuation des occupants par leurs propres moyens.
a) L'escalier transformé pour faciliter l'évacuation des occupants présente les caractéristiques suivantes :
1. Les parois de la cage sont coupe-feu de degré une demi-heure, et les portes qui y sont ménagées pare-flammes de degré une demi-heure.En partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier comporte :
– soit une fenêtre ou un châssis vitré, fermé en temps normal, permettant une ouverture d'au moins 1 m² ;
– soit un ensemble permettant d'assurer, en cas d'incendie, l'évacuation des fumées dans les mêmes conditions.
Un dispositif de commande, situé au rez-de-chaussée et à proximité de l'escalier, permet, par un système électrique, pneumatique ou hydraulique, l'ouverture de la fenêtre ou du châssis vitré, ou de l'ensemble équivalent.
L'accès de ce dispositif de commande est réservé aux services de secours ou aux autres personnes habilitées.
2. Lorsque leurs jonctions ne sont pas toutes réalisées par soudure, les colonnes montantes de gaz éventuellement installées dans la cage d'escalier sont établies dans des gaines répondant aux dispositions suivantes :Ces gaines sont coupe-feu de degré une demi-heure. Les portes ou trappes de visite qui y sont ménagées sont pare-flammes de degré un quart-d'heure. À chaque traversée de plancher, elles comportent un passage libre d'environ 100 centimètres carrés de section.
En partie basse, elles communiquent avec l'extérieur :
– soit directement par un conduit ;
– soit, pour les gaz autres que le propane, indirectement au travers du hall de l'immeuble, à la double condition que ce hall ne soit pas situé en sous-sol et que la prise d'air soit ouverte à sa partie basse.
Les gaines sont ouvertes sur l'extérieur à leur partie haute.
b) Les dégagements accessoires peuvent être constitués soit par des balcons ou terrasses donnant accès à des escaliers ou à des échelles munies d'un dispositif de protection contre les chutes, soit par des manches d'évacuation verticales ou tout autre système équivalent.

4.1.2. Bâtiments de la quatrième famille

Les logements aménagés dans ces bâtiments doivent être desservis par un escalier transformé conformément aux indications du 4.1.1 a) ci-dessus.

■ **Dégagements et portes.** Pour tous les bâtiments collectifs ou de plus de deux niveaux partiellement modifiés, les dispositions visant les circulations sont fixés par les articles 4.2.1 et suivants de la circulaire du 13 décembre 1982.

Circulaire du 13 décembre 1982

4.2 Dispositions relatives aux circulations

4.2.1. La largeur des circulations horizontales communes à plusieurs logements ne doit pas être diminuée si elle n'atteint pas initialement 0,80 m. Elle ne saurait être réduite à moins de 0,80 m, si sa valeur primitive était supérieure à ce seuil.

4.2.2. Les volumes et les circulations des caves et sous-sols doivent être recoupés, en autant de compartiments qu'il existe de cages d'escalier les desservant, par des parois coupe-feu de degré une heure.
Les portes équipant les passages ménagés au travers de ces parois seront pare-flammes de degré une demi-heure ; elles comporteront un dispositif de fermeture automatique et ne devront pas pouvoir être condamnées.

4.2.3. Qu'elles remplacent ou non des portes préexistantes, les portes de communication avec les caves et sous-sols nouvellement installées doivent être coupe-feu de degré une demi-heure. Elles s'ouvriront dans le sens de la montée. Elles ne seront munies de dispositifs de condamnation que si leur ouverture demeure possible, sans clé, de l'intérieur des caves et sous-sols.
Cette dernière disposition s'applique, le cas échéant, aux dispositifs de condamnation nouvellement installés sur les portes de communication conservées.

4 Habitat de loisirs à gestion collective

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 30 janvier 1978 fixant les règles de construction. spéciales à l'habitat de loisirs à gestion collective, *JO* du 26 février 1978,

■ **Deux types de locaux.** Dès lors qu'ils atteignent une certaine importance, les locaux communs et services collectifs sont considérés comme des ERP, régis aujourd'hui par l'arrêté du 25 juin 1980 modifié).
À l'inverse, les logements proprement dits relèvent des règles générales de construction (aujourd'hui l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié) ou de règles spéciales édictées par l'arrêté du 30 janvier 1978.

Arrêté du 30 janvier 1978

Art. 1. Le présent arrêté fixe [...] les règles spéciales aux constructions, même ne comportant pas de fondations, à usage d'habitation de loisirs, destinées à l'occupation temporaire ou saisonnière, dont la gestion et l'entretien sont organisés et assurés de façon permanente dans un cadre collectif, notamment les maisons familiales et les villages de vacances. Les hôtels à voyageurs et hôtels meublés sont exclus du champ d'application du présent arrêté et doivent répondre aux dispositions du Règlement de sécurité [...] relatif à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
[...]

■ **Escaliers dans les bâtiments recevant plus de 100 personnes.** En matière d'escaliers, les règles de desserte concernant les étages des bâtiments collectifs abritant des logements susceptibles de recevoir plus de 100 personnes imposent des contraintes :
– de disposition (art. 6) ;
– de dimensionnement (art. 7) ;
– d'encloisonnement et de désenfumage (art. 8) ;
– d'éclairage de sécurité dans les circulations horizontales et les escaliers (art. 9).
Mais ces dispositions ne font pas obstacle à l'application des règles générales applicables aux bâtiments d'habitation.

Arrêté du 30 janvier 1978

Art. 6. Les occupants des étages ne doivent pas avoir plus de 40 m à parcourir pour gagner un escalier.
Les sorties sur l'extérieur doivent correspondre, en nombre et en dimensions, aux escaliers nécessaires. Si elles ne sont pas dans le prolongement direct des escaliers, le cheminement pour y accéder devra être balisé par des indications visibles de jour et de nuit.

Art. 7. Les étages, situés au-dessus du niveau des sorties vers l'extérieur pouvant réunir moins de 1 000 personnes, provenant tant de l'étage considéré que des étages supérieurs au moment d'une évacuation

éventuelle, doivent comporter au moins les dispositifs d'évacuation vers la sortie suivants :
– ceux totalisant de 51 à 100 personnes, deux escaliers de 0,80 m de largeur ou un seul escalier de 1,20 m de largeur ;
– ceux totalisant de 101 à 300 personnes, deux escaliers de 1,20 m de largeur ;
– ceux totalisant de 301 à 500 personnes, trois escaliers de 1,20 m de largeur ;
– ceux totalisant de 501 à 1 000 personnes, quatre escaliers de 1,20 m de largeur.

Art. 8. Si le bâtiment comporte plus d'un étage sur rez-de-chaussée, les escaliers visés ci-dessus devront être établis dans une cage dont les parois seront coupe-feu de degré une heure. Les portes ménagées dans ces parois seront coupe-feu de degré une demi-heure ou pare-flamme de degré une heure.
En partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier doit comporter :
– soit un châssis ou une fenêtre vitré permettant une ouverture d'au moins 1 m² ;
– soit un ensemble permettant, en cas d'incendie, l'évacuation des fumées dans les mêmes conditions.
Dans l'un et l'autre cas un dispositif situé à 7 m au moins au-dessous du plancher haut du dernier niveau habitable doit permettre l'ouverture facile soit du châssis ou fenêtre, soit de l'ensemble équivalent visés ci-dessus.
Ces dispositions ne font pas obstacle à l'application des règles fixées par l'arrêté [...] relatif à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie.

Art. 9. Les circulations horizontales et les escaliers devront comporter un éclairage de sécurité permettant notamment la visibilité de la signalisation des cheminements pour accéder aux sorties.
Cet éclairage peut être réalisé par une installation comportant des lampes à piles ou accumulateurs installées à poste fixe ou par des blocs autonomes de type non permanent.

V.611.3 Dispositions applicables aux ERP

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R123-7
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, portant approbation des dispositions générales de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 25 juin 1980.

1 Généralités

■ Dispositions du CCH. Le code de la construction et de l'habitation impose au moins deux sorties pour les ERP et pose les principes directeurs liés à la sécurité des personnes.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 123-7. Les sorties et les dégagements intérieurs qui y conduisent doivent être aménagés et répartis de telle façon qu'ils permettent l'évacuation rapide et sûre des personnes. Leur nombre et leur largeur doivent être proportionnés au nombre de personnes appelées à les utiliser.
Tout établissement doit disposer de deux sorties au moins.

2 ERP des quatre premières catégories

■ Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, portant approbation des dispositions générales de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 25 juin 1980.

■ Dispositions générales. Le règlement de sécurité des ERP pose des principes à respecter en matière :
– de conception générales des circulations, notamment l'interdiction de marches isolées (art. CO 35) ;
– d'unités et de largeur de passage (art. CO 36) ;
– de calcul des dégagements (art. CO 38) ;
– de répartition des escaliers et de distances maximales à parcourir (art. CO 49) ;
– de la conception des escaliers (art. CO 50) et de leur sécurité d'utilisation (art. CO 51).
L'article CO 39 du règlement de sécurité traite des locaux en sous-sol et les articles CO 40 à CO 42 des dispositions concernant le balisage et la signalisation.

Règlement de sécurité

Section 9. Dégagements

Sous-section 1 : Dispositions générales.

Art. CO 35. Conception des dégagements

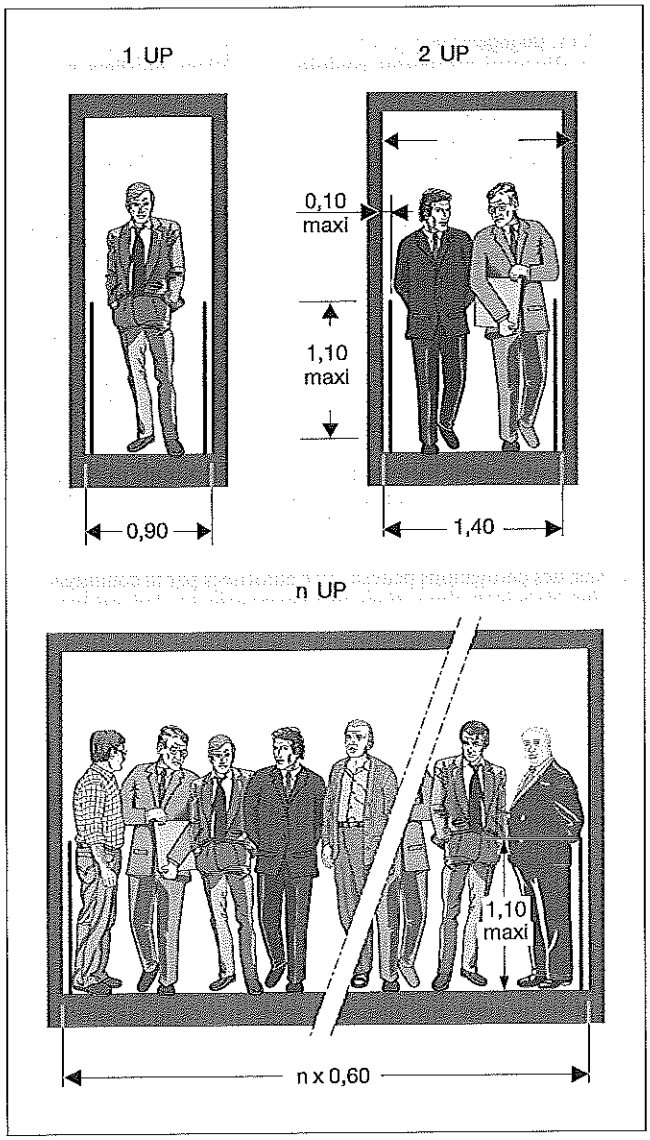
§ 1. Les dégagements doivent permettrent une évacuation rapide et sûre de l'établissement.
En particulier il est interdit de placer une ou deux marches isolées dans les circulations principales. Les différences de niveau doivent être réunies soit par des pentes égales au plus à 10 %, soit par des groupes de trois marches au moins, égales entre elles.
§ 2. À chaque sortie sur l'extérieur ou sur un dégagement protégé doit correspondre une circulation principale.
Des atténuations à cette règle peuvent être acceptées après avis de la commission de sécurité, lorsqu'une circulation de largeur suffisante est aménagée en périphérie du local ou du niveau.
§ 3. Des circulations horizontales de deux unités de passage au moins doivent relier les dégagements entre eux :
– au rez-de-chaussée, les escaliers aux sorties, et les sorties entre elles ;
– dans les étages et les sous-sols, les escaliers entre eux.
Toutefois, la largeur de ces circulations peut être réduite à une unité de passage lorsque les dégagements reliés n'offrent qu'une unité de passage.
§ 4. Les portes des locaux accessibles au public donnant sur des dégagements en cul-de-sac ne doivent pas être à plus de 10 m du débouché de ce cul-de-sac.
§ 5. Ne peuvent être communs avec les dégagements et sorties des locaux occupés par des tiers que les dégagements accessoires des établissements de 1re, 2e et 3e catégorie et les dégagements des établissements de 4e catégorie.
La traversée de la paroi d'isolement avec le dégagement doit se faire par un bloc-porte CF de degré une demi-heure muni d'un ferme-porte et, dans le cas des établissements de 4e catégorie, le dégagement commun ne doit pas desservir de locaux tiers à risques particuliers.
§ 6. Lorsque les cheminements ne sont pas délimités par des parois verticales, ils doivent être suffisamment matérialisés.

Art. CO 36. Unité de passage, largeur de passage

§ 1. Chaque dégagement doit avoir une largeur minimale de passage proportionnée au nombre total de personnes appelées à l'emprunter.
§ 2. Cette largeur doit être calculée en fonction d'une largeur type appelée « unité de passage » de 0,60 m.
Toutefois, quand un dégagement ne comporte qu'une ou deux unités de passage, la largeur est respectivement portée de 0,60 à 0,90 m et de 1,20 à 1,40 m.
§ 3. Les établissements, locaux, niveaux, secteurs ou compartiments totalisant un effectif de plus de 200 personnes ne doivent pas comporter des dégagements normaux ayant une largeur inférieure à deux unités de passage.
Toutefois, compte tenu de la disposition des lieux, des dégagements d'une seule unité de passage peuvent être admis à condition que chacun ne soit pris en compte qu'une seule fois :
– soit dans le nombre des dégagements normaux ;
– soit dans le nombre d'unités de passage de ces dégagements.
§ 4. 50 % au plus de tous les escaliers mécaniques et trottoirs roulants, dont l'angle d'inclinaison est respectivement inférieur ou égal à 30 degrés et à 12 degrés, peuvent compter dans les nombres des dégagements et des unités de passage réglementaires. (*arrêté du 23 décembre 1996*)

Pour l'application de cette règle et par dérogation aux dispositions du § 2, les escaliers mécaniques et trottoirs roulants ayant une largeur minimale de :
– 0,80 m entre mains courantes et 0,60 m entre limons sont comptés pour une unité de passage ;
– 1,20 m entre mains courantes et 1 m entre limons sont comptés pour deux unités de passage.
[...]
Des dispositions équivalentes sont prévues dans les articles R. 4216-5 et R. 4216-7 du Code du travail pour la conception de locaux de travail (point-clé V.611.5) (fig. V.611.3-1).

Fig. V.611.3-1. Ccaractéristiques dimensionnelles des unités de passages selon les articles CO 36 et CO 37 du règlement de sécurité des ERP.



Règlement de sécurité

Section 9. Dégagements

Sous-section 1 : Dispositions générales.

Art. CO 38. Calcul des dégagements

§ 1. Les niveaux, locaux, secteurs ou compartiments doivent être desservis dans les conditions suivantes, en fonction de l'effectif des personnes qui peuvent y être admises :
• de 1 à 19 personnes : Par un dégagement ayant une largeur d'une unité de passage ;
• de 20 à 50 personnes :
– Soit par deux dégagements donnant sur l'extérieur ou sur des locaux différents non en cul-de-sac. L'un de ces dégagements doit avoir une largeur d'une unité de passage, l'autre pouvant être un dégagement accessoire ;
– (*Arrêté du 22 décembre 1981*) Soit, pour les locaux situés en étage par un escalier ayant une largeur d'une unité de passage complété par un dégagement accessoire si le plancher bas du niveau accessible au public est situé à plus de 8 m au-dessus du sol, ou s'il est fait application de l'article CO 25 relatif aux compartiments,
– soit pour les locaux situés en sous-sol, par un escalier ayant une largeur d'une unité de passage complété par un dégagement accessoire.
• de 51 à 100 personnes : Par deux dégagements d'une unité de passage ou par un de deux unités. Dans ce dernier cas, ce dégagement doit être complété par un dégagement accessoire.
• plus de 100 personnes : Par deux dégagements jusqu'à 500 personnes, augmentés d'un dégagement par 500 personnes ou fraction de 500 personnes au-dessus des 500 premières. (*Arrêté du 22 décembre 1981*) La largeur des dégagements doit être calculée à raison d'une unité de passage pour 100 personnes ou fraction de 100 personnes ; au-dessous de 500 personnes, le nombre d'unités de passage est majoré d'une unité.
§ 2. À chaque niveau l'effectif à prendre en compte pour calculer le nombre et la largeur des escaliers desservant ce niveau doit cumuler l'effectif admis à ce niveau avec ceux des niveaux situés au-dessus pour les niveaux en surélévation, ou avec ceux des niveaux en-dessous pour les niveaux en sous-sol.
§ 3. Dans les niveaux recevant un effectif d'handicapés physiques circulant en fauteuil roulant égal ou supérieur à 10 p. 100 de l'effectif total du public le nombre et la largeur des dégagements horizontaux peuvent être augmentés, après avis de la commission consultative départementale de la protection civile.
[...]

Sous-section 3. Escaliers

Art. CO 49. Répartition des escaliers et distances maximales à parcourir

§ 1. Les escaliers réglementaires doivent être judicieusement répartis dans tout l'établissement de manière à en desservir facilement toutes les parties et à diriger rapidement les occupants vers les sorties sur l'extérieur.
§ 2. (*Arrêté du 22 décembre 1981*) La distance maximale mesurée suivant l'axe des circulations que le public doit parcourir en étage et en sous-sol à partir d'un point » quelconque d'un local ne doit pas excéder :
– 40 m pour gagner un escalier protégé ou une circulation horizontale protégée, et dont toutes les portes sont munies d'un ferme-porte, ou 30 m pour gagner un de ces dégagements si on se trouve dans une partie de l'établissement formant cul-de-sac ;
– 30 m pour gagner un escalier non protégé.
§ 3. (*Arrêté du 22 décembre 1981*) Le débouché au niveau du rez-de-chaussée d'un escalier encloisonné doit s'effectuer :
– soit directement sur l'extérieur ;
– soit à proximité d'une sortie ou d'un dégagement protégé donnant sur l'extérieur et, en tout état de cause, à moins de 20 m d'une telle sortie ou dégagement.
Ce cheminement, dont la distance est mesurée suivant l'axe des circulations, doit être direct, de même largeur que l'escalier et maintenu libre en permanence.
Toutefois, une distance supérieure peut être admise après avis de la commission de sécurité lorsque les locaux du rez-de-chaussée présentent des risques réduits ou que le public dispose de facilités d'évacuation nettement supérieures à celles qui découlent de l'application des dispositions minimales prévues à l'article CO 38.

Art. CO 50. Conception des escaliers

Les escaliers desservant les étages doivent être continus jusqu'au niveau permettant l'évacuation sur l'extérieur. Dans le cas exceptionnel où un escalier menant à l'étage inférieur n'est pas directement dans le prolongement de celui de l'étage supérieur, il doit lui être relié par un palier de même largeur maintenu libre en permanence.
§ 2. Le cheminement direct entre les escaliers desservant les étages et ceux desservant les sous-sols doit être interrompu de façon que la fumée provenant des sous-sols ne puisse envahir les étages supérieurs, sauf dans les cas prévus au § 3 de l'article CO 52.
§ 3. Ne comptent pas comme escaliers normaux ou supplémentaires, ceux qui obligent le public à descendre puis à monter (ou à monter puis à descendre), à partir des sorties des locaux recevant du public, pour gagner les sorties vers l'extérieur.
Exceptionnellement, un groupe de six marches au plus contrariant la descente ou la montée du cheminement d'évacuation peut être autorisé après avis de la commission de sécurité.

Art. CO 51. Sécurité d'utilisation des escaliers
§ 1. Les marches ne doivent pas être glissantes.
Les marches successives doivent se recouvrir de 0,05 m s'il n'y a pas de contre-marches.
§ 2. Les escaliers d'une largeur égale à une unité de passage au moins doivent être munis d'une main courante. Ceux d'une largeur de deux unités de passage ou plus doivent comporter une main courante de chaque côté.
§ 3. Afin d'éviter les accidents dus à l'engorgement au débouché des escaliers mécaniques et trottoirs roulants :
– un dispositif doit être prévu pour obliger le public à parcourir 5 m au moins entre le débouché d'une volée et le départ de la volée suivante lorsque ces volées sont contrariées. Cette distance est réduite à 3 m pour les appareils comptant pour une seule unité de passage ;
– le palier doit être aménagé (*Arrêté du 10 novembre 1994*) « de manière que » les circulations locales du niveau ne gênent pas l'utilisation du cheminement défini ci-dessus.

■ **Dispositions spécifiques à chaque type d'établissement.** Des dispositions particulières sont le plus souvent spécifiées dans les articles correspondants du règlement de sécurité :
– type J – Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées : articles J 17 à J 21,
– type L – Salles à usage d'audition, de conférences, de réunions, de spectacles, ou usages multiples : articles L 10 à L 11 et L 20 à L 25,
– type M – Magasins de vente, centres commerciaux : articles M 8 à M 14,
– type N – Restaurants et débits de boissons : articles N 6 à N 8,
– type O – Hôtels et pensions de famille : articles O 6 à O 9,
– type P – Salles de danse et salles de jeux : articles P 7 à P 11,
– type R – Établissements d'enseignement, colonies de vacances : articles R 13 à R 17,
– type S – Bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives : article S 3,
– type T – Salles d'expositions : articles T 18 à T 20,
– type U – Établissements de soins : articles U 16 à U 22,
– type W – Administrations, banques, bureaux : article W 8,
– type X – Établissements sportifs couverts : articles X 11 à X 14,
– type Y – Musées : article Y 9.

■ **Dispositions spécifiques aux établissements spéciaux.** De la même manière, les établissements spéciaux font l'objet de dispositions particulières :
– type PA – Établissements de plein air : articles P A7 et P A8,
– type CTS – Chapiteaux, Tentes et Structures : articles CTS 10 à CTS 11, CTS 41 et CTS 62 à CTS 63,
– type SG – Structures gonflables : articles SG 11 à SG 13,
– type OA – Hôtels-Restaurants : articles OA 11 à OA 14,
– type REF – Refuges de montagne : articles REF 10 à REF 13 et REF 26 à REF 27,
– type GA – Gares accessibles au publics : articles GA 23 à GA 26.

3 ERP de cinquième catégorie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, portant approbation des dispositions générales de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* 25 juin 1980, art. PE.

■ **Règles techniques pour les dégagements.** L'article PE 11 du règlement de sécurité des ERP énonce des règles communes à tous les établissements de 5e catégorie ; elles concernent :
– les dispositions pour l'évacuation (§ 1) ;
– le mode d'ouverture des portes (§ 2) ;
– le dimensionnement des dégagements (§ 3) ;
– le système d'évacuation via un tiers (§ 4) ;
– les dispositions applicables aux bâtiments mixtes locaux de travail/ERP (§ 5) ;
– les encloisonnement des escaliers (§ 6).

Règlement de sécurité

Art. PE 11. Dégagements
§ 1. Les dégagements (portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes) doivent permettre l'évacuation rapide et sûre de l'établissement ; en particulier, aucun dépôt, aucun matériel, aucun objet ne doit faire obstacle à la circulation des personnes.
Les escaliers desservant les étages doivent être continus jusqu'au niveau permettant l'évacuation vers l'extérieur.
Lorsque l'établissement occupe entièrement le bâtiment, les escaliers doivent être protégés si la hauteur du plancher bas accessible au public est à plus de 8 m du sol, sauf dans le cas des escaliers monumentaux, autorisés dans les conditions prévues à l'article CO 52 (§ 3 a) dans le cas général.
Dans le cas particulier des immeubles à usage de bureaux, l'absence de protection des escaliers est admise dans les seuls cas suivants:
– pour tous les escaliers si l'établissement ne comporte que trois niveaux dont un rez-de-chaussée, les locaux à risques particuliers ne devant pas être en communication directe avec les locaux accessibles au public ;
– pour un seul escalier monumental situé dans un hall qui ne dessert que des niveaux s'ouvrant sur ce hall. Dans ce cas, le volume du hall doit être isolé des autres parties du bâtiment conformément aux dispositions de l'article CO 24.

De plus, des dérogations peuvent être autorisées par la commission de sécurité s'il s'agit de rénovations ou d'aménagements dans un immeuble existant.
§ 2. Toutes les portes permettant au public d'évacuer un local ou un établissement doivent pouvoir s'ouvrir par une manœuvre simple. Toute porte verrouillée doit pouvoir être manœuvrable, de l'intérieur, dans les mêmes conditions.
Les blocs-portes doivent respecter les caractéristiques de l'article CO 44.
Les portes coulissantes ou à tambour ne peuvent pas compter dans le nombre d'issues réglementaires sauf si elles sont situées en façade et si elles respectent les dispositions de l'article CO 48.
Dans les établissements ou dans les locaux recevant plus de 50 personnes, les portes donnant sur l'extérieur doivent s'ouvrir dans le sens de l'évacuation.
§ 3. Les locaux, les niveaux et les établissements où le public est admis doivent être desservis par des dégagements judicieusement répartis et ne comportant pas de cul-de-sac supérieur à 10 m. Des dérogations peuvent être accordées après avis de la commission de sécurité, lorsqu'il s'agit de l'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant.
Le nombre et la largeur des dégagements exigibles s'établit comme suit :
a) moins de 20 personnes :
– un dégagement de 0,90 m ;
b) de 20 à 50 personnes :
– soit un dégagement de 1,40 m débouchant directement sur l'extérieur, sous réserve que le public n'ait jamais plus de 25 m à parcourir ;
– soit deux dégagements débouchant directement sur l'extérieur ou sur des locaux différents non en cul-de-sac ; l'un devant avoir une largeur de 0,90 m, l'autre étant un dégagement de 0,60 m ou un dégagement accessoire visé à l'article CO 41.
Si les locaux sont en étage, ils peuvent être desservis par un escalier unique d'une largeur minimale de 0,90 m. Toutefois, cet escalier doit être complété par un dégagement accessoire tel que balcon, échelle de sauvetage, passerelle, terrasse, manche d'évacuation, etc., si le plancher bas du niveau le plus haut accessible au public est situé à plus de 8 m du sol.

c) de cinquante et une à 100 personnes :
- soit deux dégagements de 0,90 m ;
- soit un dégagement de 1,40 m, complété par un dégagement de 0,60 m ou un dégagement accessoire tel que défini à l'article CO 41.
d) de 101 à 200 personnes :
- un dégagement de 1,40 m et un dégagement de 0,90 m;
e) de 201 à 300 personnes :
- deux dégagements de 1,40 m.Dans tous les cas de rénovation ou d'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant, la largeur de 0,90 m peut être ramenée à 0,80 m.

§ 4. La porte d'intercommunication avec les tiers visée à l'article PE 6 (§ 1) compte dans les dégagements exigibles. L'exploitant doit alors justifier d'accords contractuels avec le tiers concerné, sous forme d'acte authentique.
§ 5. L'effectif du personnel ne possédant pas ses dégagements propres doit être ajouté à celui du public pour calculer les dégagements relatifs à l'ensemble des occupants, notamment dans les immeubles à usage d'administration, de banque et de bureaux.
Si l'effectif global ainsi obtenu est supérieur à 300 personnes, les dispositions de l'article CO 38 (§ 1 d) sont applicables.
§ 6. a) Dans les établissements dont le plancher bas de l'étage le plus élevé est situé à plus de 8 m du niveau d'accès des sapeurs-pompiers le ou les escaliers doivent être encloisonnés dans une cage coupe-feu de degré 1 heure avec des portes pare-flammes de degré 1/2 heure.
b) En ce qui concerne les établissements occupant partiellement un bâtiment où la différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l'établissement est supérieure à 8 m, des dérogations peuvent être accordées, après avis de la commission de sécurité, lorsqu'il s'agit de l'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant.
c) Les baies intérieures éclairant des locaux ou des dégagements contigus à la cage doivent être pare-flammes de degré 1/2 heure.
d) Les portes des escaliers encloisonnés doivent être munies d'un ferme-porte. Toutefois, si pour des raisons d'exploitation les portes doivent être maintenues ouvertes, leur fermeture doit être asservie à un système de détection automatique conforme aux normes en vigueur, sensible aux fumées et aux gaz de combustion.
e) La cage d'escalier doit être désenfumée conformément aux dispositions de l'article PE 14. (*arrêté du 22 mars 2004*).
f) Les escaliers desservant les étages doivent être dissociés, au niveau d'évacuation sur l'extérieur de ceux desservant les sous-sols.
g) L'encloisonnement peut être commun à un escalier et à un ou plusieurs ascenseurs (*arrêté du 20 novembre 2000*) dans les conditions fixées au § 3 de l'article PE 25.
h) Aucun local ne doit déboucher directement dans une cage d'escalier.
i) Tout passage d'une canalisation de gaz hors gaine est interdit dans une cage d'escalier.

■ **Règles spécifiques aux établissements avec locaux réservés au sommeil.** Pour ces établissements, et notamment pour les hôtels, l'article PE 30 énumère des dispositions complétant celles de l'article PE11 ; elles sont relatives :
- au positionnement des escaliers (§ 1) ;
- au système de désenfumage (§ 2) ;
- au recoupement des couloirs (§ 3).

Règlement de sécurité

Art. PE 30. Couloirs
§ 1. La distance maximale entre la porte d'une chambre et l'accès à un escalier ne doit pas dépasser 35 m.
§ 2. a) Les escaliers et les circulations horizontales encloisonnés doivent être désenfumés ou mis à l'abri des fumées suivant les dispositions définies dans l'instruction technique n° 246.
b) Le désenfumage des circulations doit être asservi à la détection automatique d'incendie visée à l'article PE 32. Toutefois, aucun désenfumage des circulations horizontales des étages comportant des locaux réservés au sommeil n'est exigé dans l'un des cas suivants :
- la distance à parcourir, depuis la porte d'une chambre (ou d'un appartement) pour rejoindre un escalier désenfumé mis à l'abri des fumées ne dépasse pas 10 m ;
- chaque local du niveau est désenfumé mécaniquement; le désenfumage est asservi à la détection automatique d'incendie visée à l'article PE 32 ; de plus, une commande manuelle de mise en marche doit être installée à proximité de l'accès à l'escalier ;
- les locaux réservés au sommeil sont situés dans des bâtiments à un étage sur rez-de-chaussée au plus; ils sont pourvus d'un ouvrant en façade.
§ 3. Le recoupement des couloirs doit être effectué tous les 35 m par une porte pare-flammes de degré 1/2 heure, à va-et-vient. »

■ **Règles spécifiques aux hôtels.** Les hôtels de plus de deux étages et recevant plus de 50 personnes doivent comprendre au moins deux escaliers (art. P O2). Mais des dérogations peuvent être délivrées à certains établissements existant à la date du 26 août 1990 (art. P O9).

Règlement de sécurité

Art. P O2. Halls et escaliers (*Arrêté du 24 juillet 2006*)
§ 1. En aggravation de l'article PE 11, les escaliers doivent être protégés dès que l'établissement possède plus d'un étage sur rez-de-chaussée.
§ 2. En aggravation des dispositions de l'article PE 11, § 3 c, les établissements recevant plus de cinquante personnes et ayant plus d'un étage sur rez-de-chaussée doivent comporter 2 escaliers répondant aux dispositions de l'article CO 52, § 1. Le second escalier pourra ne pas desservir les niveaux au-dessus du premier étage de l'établissement dès lors que l'effectif cumulé du public admis à ces niveaux est inférieur ou égal à 50 personnes et sous réserve que toutes les chambres à ces niveaux disposent d'une fenêtre accessible aux échelles des sapeurs-pompiers ou d'un moyen d'évacuation accepté par la sous-commission départementale de sécurité et d'accessibilité.
§ 3. Pour les établissements ne comportant qu'un seul étage sur rez-de-chaussée et ne disposant que d'un escalier non protégé tel que visé à l'article PE 11, toutes les chambres doivent être accessibles aux échelles des sapeurs-pompiers.
§ 4. Les dispositions de l'article AM 7 sont applicables aux halls.

■ **Règles spécifiques aux établissements de soins.** Les escaliers des établissements de soins comportant des locaux à sommeil doivent atteindre 1,40 m de largeur.

Règlement de sécurité

Art. PU3. Escaliers
En aggravation des dispositions de l'article PE 11, les escaliers des établissements comportant des locaux à sommeil doivent avoir 1,40 m de largeur.

V.611.4 Dispositions applicables aux IGH

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. R. 122-9 et R. 122-10.
- Arrêté du 18 octobre 1977 modifié, relatif au règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grandes hauteur (IGH) et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.

■ **Dispositions générales du CCH.** Le code de la construction et de l'habitation définit le principe général du découpage en compartiments isolés et l'obligation de deux escaliers par compartiment (art. R. 122-9). Il définit également les caractéristiques générales des compartiments (art. R. 122-10)

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 122-9. [...] L'immeuble est divisé, en compartiments définis à l'article R. 122-10, dont les parois ne doivent pas permettre le passage du feu de l'un à l'autre en moins de deux heures ; [...]
2. L'évacuation des occupants est assurée au moyen de deux escaliers au moins par compartiment. [...]

Art. R. 122-10. Les compartiments prévus à l'article R. 122-9 ont la hauteur d'un niveau, une longueur n'excédant pas 75 m et une surface au plus égale à 2 500 m².

Les compartiments peuvent comprendre deux niveaux si la surface totale n'excède pas 2 500 m² ; ils peuvent comprendre trois niveaux pour une surface totale de 2 500 m² quand l'un d'eux est accessible aux engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie. [...]

■ **Conception des dégagements.** L'arrêté du 18 octobre 1977 modifié vient préciser :
- la conception des dégagements (art. GH 24) ;
- la conception des escaliers (art. GH 25) ;
- la conception des dispositifs d'intercommunication entre deux compartiments et entre un compartiment et un escalier (art. GH 26).

Arrêté du 18 octobre 1977 modifié

Art. GH 24. Dispositions générales

§ 1. Les dégagements doivent avoir des largeurs offrant au moins deux unités de passage, au sens de l'article CO 36 (§ 2) du règlement de sécurité des établissements recevant du public.

§ 2. Ces dégagements doivent être conformes, en outre, aux dispositions des articles CO 37, CO 42, CO 44, CO 45, CO 48, CO 50 et CO 55 (§ 2) du règlement précité.

§ 3. Les circulations horizontales communes doivent être encloisonnées par des parois en matériaux de catégorie M0 et coupe-feu de degré une heure au moins ne comportant pas de volume de rangement ouvrant dans les circulations. Les blocs-portes de ces parois doivent être pare-flammes de degré une demi-heure au moins et équipés de ferme-porte.

§ 4. Les escaliers desservant les étages d'une part, et les niveaux inférieurs d'autre part doivent s'arrêter au niveau le plus élevé d'accès des piétons. Aucune communication ne doit exister entre les volumes de ces escaliers.

À ce niveau, une sortie directe doit correspondre à chacun des escaliers de l'immeuble, sauf lorsque ces escaliers débouchent sur un hall s'ouvrant largement sur l'extérieur.

§ 5. L'accès utilisable par les sapeurs-pompiers doit être signalé et balisé.

§ 6. Tous les locaux recevant plus de 20 personnes doivent être desservis par deux sorties distinctes aussi éloignées que possible l'une de l'autre.

Art. GH 25. Escaliers

§ 1. A tous les niveaux, chacun des deux escaliers visés par l'article R. 122-9 du Code de la construction et de l'habitation doit être accessible depuis tout local occupé. La distance maximale, mesurée dans l'axe des circulations à partir de la porte d'un local situé en cul-de-sac jusqu'à l'embranchement de deux circulations menant chacune à un escalier, ne doit pas excéder 10 m.

Par dérogation à l'article GH 24 (§ 1), les escaliers peuvent ne comporter qu'une unité de passage lorsqu'ils desservent des compartiments abritant moins d'une personne par 100 m² de surface hors œuvre.

§ 2. Les escaliers doivent être à plus de 10 m et à moins de 30 m l'un de l'autre. Ces distances sont mesurées dans l'axe des circulations entre les dispositifs d'accès aux escaliers. Dans le cas de pluralité de cheminements l'un d'eux au moins doit être inférieur à 30 m.

Dans le cas de circulations verticales réunies dans un noyau central, les dispositifs d'accès aux escaliers, dans tous les compartiments, doivent se trouver sur deux faces opposées du noyau.

§ 3. Les parcours à l'air libre n'entrent pas dans le calcul des distances séparant les escaliers visés ci-dessus.

§ 4. Dans le cas d'escaliers extérieurs au corps du bâtiment, leurs parois, par dérogation aux dispositions de l'article GH 17 (§ 1) ci-dessus, peuvent ne pas être coupe-feu de degré deux heures mais doivent les protéger des flammes, des fumées, ainsi que des intempéries. Si les conditions atmosphériques locales ne s'y opposent pas, ces escaliers peuvent être à l'air libre. Dans ce cas, un des côtés au minimum doit être entièrement ouvert sur l'extérieur, d'une largeur au moins égale à deux fois celle de la volée et se trouver à 2 m au moins des baies de l'immeuble.

Art. GH26. Dispositifs d'intercommunication

§ 1. Conformément aux dispositions de l'article R. 122-10 du Code de la construction et de l'habitation, les communications d'un compartiment à un autre et avec des escaliers doivent être assurées par des dispositifs coupe-feu de degré deux heures et pouvant être franchis par des personnes isolées, sans mettre en communication directe l'atmosphère des deux compartiments.

§ 2. Les dispositifs doivent, en outre, être étanches aux fumées en position de fermeture, permettre l'élimination rapide des fumées introduites pendant les passages à partir du compartiment sinistré et, même lorsqu'ils sont utilisés pour un passage continu et prolongé de personnes, empêcher l'envahissement par les fumées de la partie non sinistrée.

§ 3. Par dérogation aux dispositions de l'article GH 24 (§§ 1 et 2), les portes des dispositifs visés au paragraphe 1 peuvent ne comporter qu'une unité de passage. Cette dérogation n'est pas applicable aux dispositifs de sortie des escaliers situés au niveau d'accès de piétons défini à l'article GH 24 (§ 4).

§ 4. Les dispositifs doivent avoir une surface de 3 m² au moins et de 6 m² au plus.

Ils ne doivent comporter que deux issues ; le cheminement entre les deux issues doit avoir 1,20 m de long au moins et doit être dépourvu de tout obstacle.

Tout volet ou trappe d'accès aux gaines ou conduits sont interdits, à l'exception des colonnes sèches ou humides, des volets des conduits de désenfumage et des canalisations électriques ou téléphoniques propres aux dispositifs.

§ 5. Les qualités de résistance au feu des blocs portes, nécessaires pour obtenir le degré coupe-feu imposé par le paragraphe 1 au dispositif de franchissement, doivent être adaptées au système de désenfumage choisi. Elles sont définies par l'instruction technique relative au désenfumage dans les immeubles de grande hauteur, citée à l'article GH 27.

En outre, lorsque les dispositifs donnent accès aux escaliers prévus par l'article GH 25, leurs portes doivent :
- s'ouvrir dans le sens de la sortie vers l'escalier ;
- être équipées d'une ferme-porte ;
- porter une plaque signalétique mentionnant exclusivement « Porte coupe-feu. À maintenir fermée », en lettres rouges sur fond blanc, ou vice versa. Cette plaque est fixée sur chaque porte, côté circulation horizontale, d'une part, côté intérieur du dispositif pour la porte donnant accès à l'escalier, d'autre part.

Lorsque les dispositifs font communiquer deux compartiments, leurs portes doivent :
- s'ouvrir vers l'intérieur du dispositif ;
- être équipées d'un ferme-porte ;
- porter la plaque signalétique décrite à l'alinéa ci-dessus sur la face extérieure de chaque porte du dispositif.

§ 6. Par dérogation au § 1 et pour des motifs sérieux d'exploitation, une baie peut être maintenue ouverte en service normal entre deux compartiments situés sur un même niveau.

Cette dérogation est subordonnée au respect des dispositions suivantes :
- la baie est équipée d'une porte à fermeture automatique coupe-feu de degré deux heures fonctionnant dans les conditions prévues à l'article GH 31 (§ 2) ;
- si la porte ne peut être aisément manœuvrée à la main lorsqu'elle est fermée, la baie est doublée, à proximité immédiate par un dispositif de franchissement conforme aux § 1 à 5 ci-dessus ;
- les deux compartiments reliés sont équipés d'une installation fixe d'extinction automatique à eau ;
- une plaque signalétique portant la mention : « Porte coupe-feu. Ne mettez pas d'obstacle à la fermeture », en lettres rouges sur fond blanc ou vice versa, doit être apposée bien en évidence, à proximité de la baie, dans chaque compartiment.

Cette dérogation n'est admissible qu'au niveau d'accès aux piétons et aux deux niveaux voisins situés l'un au-dessus et l'autre au-dessous ; par contre, elle est admissible à tous les niveaux réservés aux parcs de stationnement.

V.611.5 Dispositions applicables aux locaux de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail, art. R. 4224-4 à R. 4227-14 pour l'utilisation des locaux de travail
- Code du travail, art. R. 4216-5 à R. 4216-12 pour la conception des locaux de travail

■ **Utilisation des locaux de travail.** Les articles R. 4227-1 et suivants déterminent les règles en matières de dégagements dans les lieux de travail, c'est à dire les lieux destinés à recevoir des postes de travail situés ou non dans les bâtiments de l'établissement, ainsi que tout autre endroit compris dans l'aire de l'établissement auquel le travailleur a accès dans le cadre de son travail. Si l'établissement considéré appartient à la famille des ERP, le règlement de sécurité des ERP doit également être appliqué (voir point clé n° V.611.3).

Code du travail

Art. R. 4227-1. Les dispositions du présent chapitre ne font pas obstacle aux dispositions plus contraignantes prévues pour les établissements recevant du public, au sens de l'article R. 123-2 du Code de la construction et de l'habitation ou pour les bâtiments d'habitation.
Elles ne s'appliquent pas aux immeubles de grande hauteur, au sens de l'article R. 122-2 du Code de la construction et de l'habitation, pour lesquels des dispositions spécifiques sont applicables.
[...]

Art. R. 4227-4. Les établissements comportent des dégagements tels que portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes, répartis de manière à permettre une évacuation rapide de tous les occupants dans des conditions de sécurité maximale.
Ces dégagements sont toujours libres. Aucun objet, marchandise ou matériel ne doit faire obstacle à la circulation des personnes ou réduire la largeur des dégagements au-dessous des minima fixés à l'article R. 4227-5.
Ces dégagements sont disposés de manière à éviter les culs-de-sac.

Art. R. 4227-5. Les locaux auxquels les travailleurs ont normalement accès sont desservis par des dégagements dont le nombre et la largeur exigibles s'établissent comme suit [tab. V.611.5-1] :

Tab. V.611.5-1. Nombre et largeur exigibles des dégagements.

Effectif (personnes)	Nombre de dégagements	Largueur totale cumulée (m)
moins de 20 personnes	1	0,80
de 20 à 100 personnes	1	1,50
de 101 à 300 personnes	2	2,00
de 301 à 500 personnes	3	2,50
Au-delà des cinq cents premières personnes : - le nombre minimum des dégagements doit être augmenté d'une unité par 500 personnes ou fraction de 500 personnes ; - la largeur totale des dégagements doit être augmentée de 0,50 m par 500 personnes ou fraction de 100 personnes. La largeur de tout dégagement faisant partie des dégagements réglementaires ne doit jamais être inférieure à 0,80 m.		

[...]

Art. R. 4227-8. L'existence d'ascenseurs, monte-charge, chemins ou tapis roulants ne peut justifier une diminution du nombre et de la largeur des dégagements.

Art. R. 4227-9. Les escaliers se prolongent jusqu'au niveau d'évacuation sur l'extérieur.
Les parois et les marches ne comportent pas de matériaux de revêtement classés, selon leur réaction au feu, dans une catégorie de rang inférieur à celle précisée par arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture.
[...]

Art. R. 4227-11. Les escaliers desservant les étages sont dissociés, au niveau de l'évacuation sur l'extérieur, de ceux desservant les sous-sols.

Art. R. 4227-12. Les largeurs minimales fixées à l'article R. 4227-5 sont augmentées de la moitié pour les escaliers desservant les sous-sols.

■ **Conception des locaux de travail.** Les articles R. 4216-5 et suivants déterminent les règles applicables aux dégagements auxquelles le maître d'ouvrage doit se conformer lorsqu'il entreprend la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs, que ces opérations nécessitent ou non l'obtention d'un permis de construire. Ces articles précisent :
- les règles de dimensionnement des dégagements (art. R. 4216-5, R. 4216-6 et R. 4216-8) ;
- les distances maximales à parcourir (art. R. 4216-11) ;
- les règles de conception des marches (art. R. 4216-12).

Code du travail

Art. R. 4216-1. Les dispositions du présent chapitre ne s'appliquent pas aux immeubles de grande hauteur, au sens du code de la construction et de l'habitation, pour lesquels des dispositions particulières sont applicables.
Elles ne font pas obstacle aux dispositions plus contraignantes prévues pour les établissements recevant du public, au sens de l'article R. 123-2 du code de la construction et de l'habitation ou pour les bâtiments d'habitation.

Art. R. 4216-5. Chaque dégagement a une largeur minimale de passage proportionnée au nombre total de personnes appelées à l'emprunter. Cette largeur est calculée en fonction d'une largeur type appelée unité de passage de 0,60 m.
Toutefois, quand un dégagement ne comporte qu'une ou deux unités de passage, la largeur est respectivement portée de 0,60 m à 0,90 m et de 1,20 à 1,40 m.

Art. R. 4216-6. Les dégagements des bâtiments et locaux obéissent aux dispositions des articles R. 4227-4 à R. 4227-14 à l'exception des articles R. 4227-5 et R. 4227-12.
Toutefois, pour l'application des dispositions de l'article R. 4227-10, la largeur des escaliers à prendre en compte est au moins égale à deux unités de passage, au sens de l'article R. 4216-5.
[...]

Art. R. 4216-8. Les locaux auxquels les travailleurs ont normalement accès sont desservis par des dégagements dont le nombre et la largeur exigibles sont précisés dans le tableau suivant [tab. V.611.5-2] :

Tab. V.611.5-2. Nombre et largeur des dégagements

Effectif (personnes)	Nombre de dégagements	Nombre total d'unités de passage
moins de 20 personnes	1	1
de 20 à 50 personnes	1 + 1 dégagement accessoire (1) ou 1 (2)	2
de 51 à 100 personnes	2 ou 1 + 1 dégagement accessoire (1)	2
de 101 à 200 personnes	2	3
de 201 à 300 personnes	2	4
de 301 à 400 personnes	2	5
de 401 à 500 personnes	2	6
Au-dessus des 500 premières personnes : - le nombre des dégagements est augmenté d'une unité par 500 ou fraction de 500 personnes ; - la largeur cumulée des dégagements est calculée à raison d'une unité de passage pour 100 personnes ou fraction de 100 personnes. Dans le cas de rénovation ou d'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant, la largeur de 0,90 m peut être ramenée à 0,80 m.		
(1) Un dégagement accessoire peut être constitué par une sortie, un escalier, une coursive, une passerelle, un passage souterrain ou un chemin de circulation, rapide et sûr, d'une largeur minimale de 0,60 m, ou encore, par un balcon filant, une terrasse, une échelle fixe. (2) Cette solution est acceptée si le parcours pour gagner l'extérieur n'est pas supérieur à 25 m et si les locaux desservis ne sont pas en sous-sol.		

[...]

Art. R. 4216-11. La distance maximale à parcourir pour gagner un escalier en étage ou en sous-sol n'est jamais supérieure à 40 m.
Le débouché au niveau du rez-de-chaussée d'un escalier s'effectue à moins de 20 m d'une sortie sur l'extérieur.
Les itinéraires de dégagements ne comportent pas de cul-de-sac supérieur à 10 m.

Art. R. 4216-12. Les marches obéissent aux caractéristiques suivantes :
1° Elles ne sont pas glissantes ;

2° S'il n'y a pas de contremarche, les marches successives se recouvrent de 5 centimètres ;
3° Il est interdit de placer une ou deux marches isolées dans les circulations principales ;
4° Les dimensions des marches des escaliers sont conformes aux règles de l'art ;
5° Les volées ne comptent pas plus de 25 marches ;
6° Les paliers ont une largeur égale à celle des escaliers et, en cas de volées non contrariées, leur longueur est supérieure à 1 m ;
7° Les escaliers tournants sont à balancement continu sans autre palier que ceux desservant les étages ;
8° Les dimensions des marches sur la ligne de foulée à 0,60 m du noyau ou du vide central sont conformes aux règles de l'art ;
9° Le giron extérieur des marches est inférieur à 0,42 m.

REMARQUE *La figure V.611.3-1 illustre les caractéristiques dimensionnelles des unités de passages selon les articles R. 4216-5 et R. 4216-7 du Code du travail pour la conception de locaux de travail.*

V.612 RÈGLES D'ACCESSIBILITÉ RELATIVES AUX DÉGAGEMENTS ET AUX ESCALIERS

V.612.1 Généralités

1 Circulation des brancards dans les immeubles d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-5.
– NF EN 1865 (décembre 1999 – indice de classement : S 95-201) : Spécifications des brancards et équipements d'ambulances pour le transport des patients.

■ **Obligation d'accessibilité à tous les logements.** L'article R. 111-5 impose :
– une conception générale et de détail de l'ensemble des dégagements permettant de porter dans un logement ou de faire sortir une personne couchée sur un brancard ;
– dans certaines configurations, l'installation d'un ascenseur (voir point clé VI.600.1).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-5. On doit pouvoir porter dans un logement ou en faire sortir une personne couchée sur un brancard.
L'installation d'un ascenseur est obligatoire dans les parties de bâtiments d'habitation collectifs comportant plus de trois étages accueillant des logements au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée.
Si le bâtiment comporte plusieurs rez-de-chaussée, les étages sont comptés à partir du plus bas niveau d'accès pour les piétons. Lorsque l'installation d'un ascenseur est obligatoire, chaque niveau doit être desservi, qu'il soit situé en étage ou en sous-sol et qu'il comporte des locaux collectifs ou des parties privatives.
Lorsque l'ascenseur n'est pas obligatoire, les parties de bâtiments comprenant plus de quinze logements situés en étages, au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée, doivent être conçues de manière telle qu'elles permettent l'installation ultérieure d'un ascenseur sans modification des structures et des circulations existantes. Sont soumis aux obligations du présent alinéa les bâtiments ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2008.
Un arrêté conjoint du ministre chargé de la construction et de l'habitation et du ministre chargé de l'industrie fixe les règles de sécurité auxquelles doivent être conformes les ascenseurs.

■ **Aménagement intérieur des logements.** Un brancard doit pouvoir pénétrer dans n'importe quel logement mais il n'est pas exigé qu'il entre dans une chambre ou dans la salle de séjour.

REMARQUE *Satisfaire à la condition de passage de brancard permet d'assurer également le transport des cercueils, depuis l'intérieur des logements, en position voisine de l'horizontale.*

■ **Un gabarit normalisé.** La norme NF EN 1865 précise, dans son article 4.1.2, les dimensions hors tout du brancard, soit :
– 1 950 mm en longueur, poignées sorties (+ 20/– 50 mm de tolérance) ;
– 550 mm en largeur (+ 20/– 20 mm de tolérance).

2 Transport des objets mobiliers encombrants

■ **Absence de réglementation spécifique.** Le respect de la règle concernant les brancards ne permet pas de garantir le transport d'objets mobiliers volumineux tels que les sommiers, par exemple : il s'agit d'une condition intéressant le confort des occupants et non pas leur sécurité ni celle de leurs biens. Les règles générales de construction laissent l'appréciation des besoins et des moyens de les satisfaire au soin des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre.

REMARQUE *La bonne solution au problème du transport d'objets mobiliers peut être trouvée soit par d'aménagement des dispositions intérieures des bâtiments, soit par des dispositifs élévateurs extérieurs utilisant le passage par les portes-fenêtres ou les fenêtres, tels que crochets ou portiques placés en haut de l'immeuble.*

3 Dimensionnement des escaliers

DOCUMENTATION

– NF P 01-011 (mai 1945 – indice de classement : P 01-011) : Dimensions des constructions – Escaliers droits en maçonnerie.
– NF P 87-301 (juillet 1976 – indice de classement : P 87-301) : Escaliers – Marches et contre-marches en béton de ciment pour volées droites.
– XP P 21-211 (septembre 2003 – indice de classement : P 21-211) : Escaliers en bois – Spécifications.
– NF E 85-015 (avril 2008 – indice de classement : E 85-015) : Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents – Escaliers, échelles à marches et garde-corps.

■ **Formules de dimensionnement des marches.** Deux formules usuelles sont à retenir pour les escaliers.

□ Formule dite « de Blondel ». C'est la formule la plus couramment utilisée :
61 cm $\leqslant$ G + 2 H $\leqslant$ 64 cm ;
avec :
– G : hauteur du giron ;
– H : hauteur de marche.

□ Formule de dépense minimale d'énergie. En Allemagne, la formule suivante correspond à la dépense minimale d'énergie pour monter un escalier :
G – H = 12 cm ;
avec :
– G : hauteur du giron ;
– H : hauteur de marche.

REMARQUES

1. Ces deux formules se recoupent pour les valeurs comprises entre H = 16,4 cm / G = 28,4 cm et H = 17,3 cm / G = 29,3 cm.
2. Ces deux formules sont compatibles avec les règles actuelles d'accessibilité dans les ERP (H $\leqslant$ 16 cm et G $\geqslant$ 28 cm).

■ **Nombre de marches.** La hauteur préférentielle d'étage est de 2,70 m de sol à sol (2,50 m de sol à plafond). Étant donné une hauteur des marches de 16 à 17 cm, le nombre minimal de

marches correspondant à un étage habitable est de seize ou dix-sept.

■ **Volées et paliers.** L'interdiction traditionnelle de couper des paliers par des marches isolées conduit, par étage habitable :
– soit à 2 volées de 8 ou 9 marches ;
– soit à 3 volées de 6 marches.

■ **Éléments normatifs concernant les marches.**

□ NF P 01-011. Elle définit les grandeurs des escaliers droits en maçonnerie (tab. V.612.1-1).

Tab. V.612.1-1. Dimensions des escaliers droit en maçonnerie (source : NF P 01-011).

Dimensions	Symbole	Grandeurs (cm)
Longueur de la marche	L	90, 100 et 110
Largeur du giron	G	25 et 27,5
Hauteur de la marche	H	16, 17,5

Lorsqu'il existe, le nez de marche mesure 3 cm.

□ NF P 87-301. Elle recommande les dimensions préférentielles d'appellation suivantes pour les escaliers en béton (tab. V.612.1-2) :
• la largeur est la cote de « la partie vue de la belle face de la partie horizontale de la marche » ;
• la longueur est la distance soit :
– entre limons ;
– entre nu du mur et limon ;
– entre les extrémités libres de la marche ;
– entre encastrements.

Tab. V.612.1-2. Dimensions des escaliers en béton (source : NF P 87-301).

Longueur (en cm)	Largeur (cm)	
	Avec contre-marches	Sans contre-marche
100	32	28
120	32	28
150	35	30
165	35	30

□ XP P 21-211. Elle distingue trois classes d'escalier en fonction du rapport H/G :
– raide : $1,32 > H/G \geqslant 1$;
– courant : $1 > H/G \geqslant 0,78$;
– confortable : $H/G < 0,78$.
avec :
H : hauteur de la marche ;
G : giron de l'escalier.
De plus, le module donné par la relation G + 2 H doit être compris entre 580 mm et 640 mm sur une volée droite.

REMARQUE *Les escaliers raides ne sont pas recommandés.*

□ NF E 85-015. Cette norme recommande les dimensions suivantes.
Pour un escalier droit :
• le giron G et la hauteur H doivent respecter la formule : $600 \leqslant G + 2H \leqslant 660$ (mm) ;
• le recouvrement minimal doit être de :
– 50 mm en l'absence de contre-marche ;
– 10 mm avec contre-marche.

Pour un escalier hélicoïdal :
– le giron G et la hauteur H doivent respecter la même formule : $600 \leqslant G + 2H \leqslant 660$ (mm) ;
– les valeurs G et H sont mesurées le long de la ligne de foulée, aux 7/10e de la largeur de passage.

4 Accessibilité aux handicapés

RÉGLEMENTATION
– Code de la construction et de l'habitation, art. L. 111-7.

L'article L. 111-7 du Code de la construction et de l'habitation établit le principe général d'accessibilité de tous les types de locaux à tous les types de handicaps.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 111-7. Les dispositions architecturales, les aménagements et équipements intérieurs et extérieurs des locaux d'habitation, qu'ils soient la propriété de personnes privées ou publiques, des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des lieux de travail doivent être tels que ces locaux et installations soient accessibles à tous, et notamment aux personnes handicapées, quel que soit le type de handicap, notamment physique, sensoriel, cognitif, mental ou psychique, dans les cas et selon les conditions déterminés aux articles L. 111-7-1 à L. 111-7-3. Ces dispositions ne sont pas obligatoires pour les propriétaires construisant ou améliorant un logement pour leur propre usage.

V.612.2 Accessibilité aux handicapés des dégagements et escaliers dans les immeubles d'habitation

1 Maisons individuelles

RÉGLEMENTATION
– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-18-4 et R. 111-18-5.
– Arrêté du 1er août 2006 modifié, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-18 à R. 111-18-7 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction, *JO* du 24 août 2006.
– Circulaire interministérielle n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007, relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation, annexe 7 : maisons individuelles neuves.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-18-4. La présente sous-section est applicable aux maisons individuelles construites pour être louées ou mises à disposition ou pour être vendues, à l'exclusion de celles dont le propriétaire a, directement ou par l'intermédiaire d'un professionnel de la construction, entrepris la construction ou la réhabilitation pour son propre usage.

Art. R. 111-18-5. Les maisons individuelles doivent être construites et aménagées de façon à être accessibles aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap. L'obligation d'accessibilité concerne les circulations extérieures, le logement et, le cas échéant, une place de stationnement automobile.
Dans le cas d'ensembles résidentiels comprenant plusieurs maisons individuelles groupées, l'obligation d'accessibilité porte également sur les locaux et équipements collectifs affectés à ces ensembles.

■ **Locaux collectifs.** Une largeur minimale de 0,90 m est exigée pour les circulations situées dans les locaux collectifs affectés aux ensembles résidentiels, à savoir :
– les locaux à vélos et poussettes ;

– les locaux à poubelles ;
– les locaux accueillant ou associés à des équipements communs aux ensembles résidentiels tels qu'une piscine, un sauna ou un terrain de jeux.

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 20-I. Les circulations et les portes des locaux collectifs affectés aux ensembles résidentiels doivent, dès la construction, offrir des caractéristiques minimales permettant aux personnes handicapées d'y accéder. [...] L'ensemble de ces éléments doivent répondre aux caractéristiques minimales définies au II ci-après.
II. Les locaux collectifs doivent répondre aux dispositions suivantes :
1°) Caractéristiques dimensionnelles :
À l'intérieur d'un local collectif, la largeur minimale des circulations doit être de 0,90 m.
[...]

■ **Circulations intérieures.** Les circulations intérieures aux maisons individuelles doivent avoir une largeur minimale de 0,90 m.

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 23. Dispositions relatives aux caractéristiques de base des logements.
I. À chaque niveau des logements, les circulations, les portes d'entrée et les portes intérieures doivent, dès la construction, offrir des caractéristiques minimales d'accessibilité pour les personnes handicapées.
[...]
II. Ces caractéristiques sont les suivantes :
1°) Caractéristiques dimensionnelles :
La largeur minimale des circulations intérieures doit être de 0,90 m.
La porte d'entrée doit avoir une largeur minimale de 0,90 m. La largeur de passage minimale lorsque le vantail est ouvert à 90° doit être de 0,83 m. Dans le cas de portes à plusieurs vantaux, le vantail couramment utilisé doit respecter cette exigence.
La largeur minimale des portes intérieures doit être de 0,80 m. La largeur de passage minimale lorsque le vantail est ouvert à 90° doit être de 0,77 m. Dans le cas de portes à plusieurs vantaux, le vantail couramment utilisé doit respecter cette exigence.
[...]

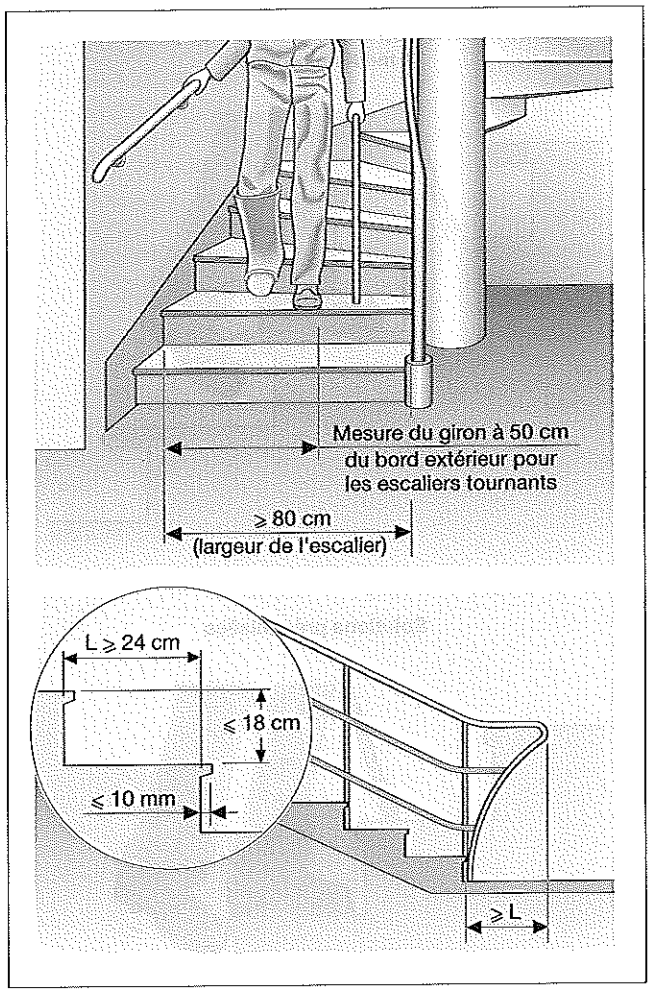
■ **Escaliers intérieurs.** Leurs dimensions sont définies comme suit :
– largeur des escaliers intérieurs > 0,80 m ;
– hauteur des marches ⩽ 18 cm ;
– largeur de giron ⩾ 24 cm.
Les nez de marche ne doivent pas présenter de débord excessif (fig. V.612.2-1 et fig. V.612.2-2).

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 25. Dans le cas de logements réalisés sur plusieurs niveaux, tous les niveaux doivent être reliés par un escalier adapté.
L'escalier adapté doit répondre aux dispositions suivantes :
1°) Caractéristiques dimensionnelles :
La largeur minimale de l'escalier doit être de 0,80 m. Lorsqu'une main courante empiète sur l'emmarchement de plus de 0,10 m, la largeur de l'escalier se mesure à l'aplomb de la main courante.
Les marches doivent être conformes aux exigences suivantes :
– hauteur inférieure ou égale à 18 cm ;
– largeur du giron supérieure ou égale à 24 cm.
2°) Atteinte et usage :
Lorsqu'il est inséré entre parois pleines, l'escalier doit comporter au moins une main courante répondant aux exigences définies au 3° du II de l'article 18. En l'absence de paroi sur l'un ou l'autre des côtés de l'escalier, le garde-corps installé tient lieu de main courante.
Les nez de marches ne doivent pas présenter de débord excessif par rapport à la contre-marche. [...]

Dans le sens montant, le nez de marche ne doit pas créer d'obstacle aux personnes qui ont des difficultés de déambulation et dont les pieds s'écartent peu de la contremarche. Afin d'éviter les risques que le pied « accroche », le débord ne doit pas excéder une dizaine de millimètres.

Fig. V.612.2-1. Illustration des caractéristiques dimensionnelles des escaliers dans les maisons individuelles neuves (source : circulaire n° DGUHC 2007-53 illustrée).



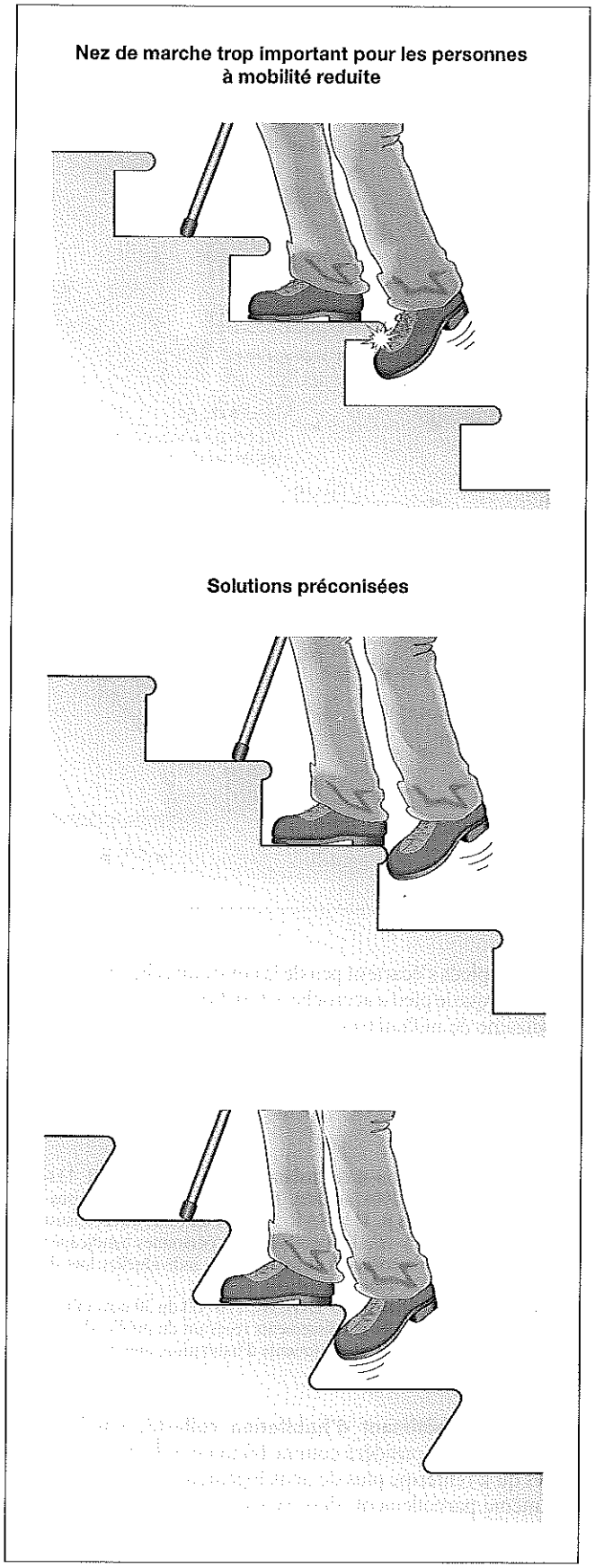
2 Bâtiments d'habitation collectifs neufs

Réglementation

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-18 à R. 111-18-2.
– Arrêté du 1er août 2006 modifié, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-18 à R. 111-18-7 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction, *JO* du 24 août 2006.
– Circulaire interministérielle n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007, relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation, annexe 7 : maisons individuelles neuves.

■ **Notion de bâtiment d'habitation collectif.** Un bâtiment d'habitation est considéré comme bâtiment d'habitation collectif dès qu'il renferme plus de deux logements distincts superposés, même partiellement, desservis par des parties communes bâties. Dès lors, un tel bâtiment fait l'objet d'exigences particulières d'accessibilité.

Fig. V.612.2-2. Nez de marche (source : circulaire n° DGUHC 2007-53 illustrée).



Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-18. Les bâtiments d'habitation collectifs et leurs abords doivent être construits et aménagés de façon à être accessibles aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap. Au sens de la présente sous-section, est considéré comme un bâtiment d'habitation collectif tout bâtiment dans lequel sont superposés, même partiellement, plus de deux logements distincts desservis par des parties communes bâties. L'obligation d'accessibilité porte notamment sur les circulations communes intérieures et extérieures, une partie des places de stationnement automobile, les logements, les ascenseurs, les locaux collectifs et leurs équipements.

Art. R. 111-18-1. Est considéré comme accessible aux personnes handicapées tout bâtiment d'habitation collectif ou tout aménagement lié à un bâtiment permettant à un habitant ou à un visiteur handicapé, avec la plus grande autonomie possible, de circuler, d'accéder aux locaux et équipements, d'utiliser les équipements, de se repérer et de communiquer. Les conditions d'accès des personnes handicapées doivent être les mêmes que celles des autres publics ou, à défaut, présenter une qualité d'usage équivalente. [...]

Art. R. 111-18-2. Les dispositions architecturales et les aménagements propres à assurer l'accessibilité des logements situés dans les bâtiments d'habitation collectifs doivent satisfaire aux obligations ci-après :
1. Pour tous les logements :
Les circulations et les portes des logements doivent, dès la construction du bâtiment, présenter des caractéristiques minimales, définies par arrêté du ministre chargé de la construction, permettant la circulation de personnes handicapées. Les dispositifs de commande doivent y être aisément repérables et utilisables par ces personnes.
Dans le cas de logements réalisés sur plusieurs niveaux, les caractéristiques minimales définies au premier alinéa concernent tous les niveaux qui doivent, en outre, être reliés par un escalier adapté.
[...]

■ **Notion de cheminement accessible.** Les spécifications relatives aux circulations font référence à la notion de cheminement accessible définie pour les cheminements extérieurs dans l'article 2 de l'arrêté du 1er août 2006 modifié.

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 2. II. Les cheminements extérieurs accessibles aux personnes handicapées doivent répondre aux dispositions suivantes :
[...]
2°) Caractéristiques dimensionnelles :
a) Profil en long :
Le cheminement accessible doit être horizontal et sans ressaut.
Lorsqu'une dénivellation ne peut être évitée, un plan incliné de pente inférieure ou égale à 5 % doit être aménagé afin de la franchir. Les valeurs de pentes suivantes sont tolérées exceptionnellement :
– jusqu'à 8 % sur une longueur inférieure ou égale à 2 m ;
– jusqu'à 10 % sur une longueur inférieure ou égale à 0,50 m.
Un palier de repos est nécessaire en haut et en bas de chaque plan incliné, quelle qu'en soit la longueur. En cas de plan incliné de pente supérieure ou égale à 4 %, un palier de repos est nécessaire tous les 10 m.
Les caractéristiques dimensionnelles du palier sont définies à l'annexe 2.
Lorsqu'il ne peut être évité, un faible écart de niveau peut être traité par un ressaut à bord arrondi ou muni d'un chanfrein et dont la hauteur doit être inférieure ou égale à 2 cm. Cette hauteur maximale peut toutefois être portée à 4 cm si le ressaut comporte sur toute sa hauteur une pente ne dépassant pas 33 %.
La distance minimale entre deux ressauts successifs est de 2,50 m.
Les pentes comportant plusieurs ressauts successifs, dits « pas d'âne », sont interdites.
b) Profil en travers :
La largeur minimale du cheminement accessible doit être de 1,20 m libre de tout obstacle afin de faciliter les croisements.
Lorsqu'un rétrécissement ponctuel ne peut être évité, la largeur minimale du cheminement peut, sur une faible longueur, être comprise entre 0,90 m et 1,20 m de manière à laisser le passage pour une personne en fauteuil roulant.
Le cheminement doit être conçu et mis en œuvre de manière à éviter la stagnation d'eau.
Lorsqu'un dévers est nécessaire, il doit être inférieur ou égal à 2 %.

c) Espaces de manœuvre et d'usage pour les personnes circulant en fauteuil roulant.
[...]
Un espace de manœuvre de porte est nécessaire de part et d'autre de chaque porte ou portillon situé le long du cheminement, à l'exception de ceux ouvrant uniquement sur un escalier.
Un espace d'usage est nécessaire devant chaque équipement ou aménagement situé le long du cheminement afin d'en permettre l'atteinte et l'usage.
Les caractéristiques dimensionnelles de ces différents espaces sont définies à l'annexe 2.

3°) Sécurité d'usage :
Le sol ou le revêtement de sol du cheminement accessible doit être non meuble, non glissant, non réfléchissant et sans obstacle à la roue.
Les trous et fentes situés dans le sol du cheminement doivent avoir une largeur ou un diamètre inférieur ou égal à 2 cm.
Le cheminement accessible doit être libre de tout obstacle. Afin d'être repérables, les éléments éventuels qui ne peuvent pas être mis en dehors du cheminement doivent répondre aux exigences suivantes :
– s'ils sont suspendus au-dessus du cheminement, laisser un passage libre d'au moins 2,20 m de hauteur au-dessus du sol ;
– s'ils sont implantés sur le cheminement, quelle que soit leur hauteur, ou en saillie latérale de plus de 15 cm sur le cheminement, comporter un élément de contraste visuel par rapport à leur environnement immédiat et un rappel tactile ou un prolongement au sol.
Lorsque le cheminement est bordé à une distance inférieure à 0,90 m par une rupture de niveau d'une hauteur de plus de 0,40 m, un dispositif de protection doit être implanté afin d'éviter les chutes.
Lorsqu'un escalier est situé dans un espace de circulation, la partie située en dessous de 2,20 m, si elle n'est pas fermée, doit être visuellement contrastée, comporter un rappel tactile au sol et être réalisée de manière à prévenir les dangers de chocs pour des personnes aveugles ou malvoyantes.
Les parois vitrées situées sur les cheminements ou en bordure immédiate de ceux-ci doivent être repérables par des personnes de toutes tailles à l'aide d'éléments visuels contrastés par rapport à l'environnement immédiat.
Toute volée d'escalier comportant trois marches ou plus doit répondre aux exigences applicables aux escaliers des parties communes visées au sous-article 6-1, à l'exception de la disposition concernant l'éclairage.
Toute volée d'escalier comportant moins de trois marches doit répondre aux exigences applicables aux escaliers des parties communes visées au 2° du sous-article 6-1, à l'exception de la disposition concernant l'éclairage.
Lorsqu'un cheminement accessible croise un itinéraire emprunté par des véhicules, il doit comporter un élément permettant l'éveil de la vigilance des piétons au droit de ce croisement.
Un marquage au sol et une signalisation doivent également indiquer aux conducteurs des véhicules qu'ils croisent un cheminement pour piétons.
Le cheminement doit comporter un dispositif d'éclairage répondant aux exigences définies à l'article 10.

■ Circulations intérieures horizontales des parties communes. Elles doivent avoir une largeur minimale de 1,20 m en section courante, une hauteur libre de 2,20 m (sauf dans les parcs de stationnement et les accès aux caves où la hauteur libre peut être réduite à 2,00 m).

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 5. Les circulations intérieures horizontales doivent être accessibles et sans danger pour les personnes handicapées. Les principaux éléments structurants du cheminement doivent être repérables par les personnes ayant une déficience visuelle et facilement identifiables par les personnes ayant une déficience mentale.
Lorsque le niveau d'accès principal comporte un niveau décalé de moins de 1,20 m avec des logements, des locaux collectifs, caves et celliers, ou des places de stationnement adaptées, ce niveau doit être desservi par un cheminement accessible.
[...]
Les occupants handicapés doivent pouvoir accéder à l'ensemble des locaux collectifs ainsi qu'aux caves et celliers situés à un niveau nécessairement desservis par un cheminement accessible.
Les circulations intérieures horizontales doivent répondre aux exigences applicables au cheminement extérieur accessible visées à l'article 2, à l'exception des dispositions concernant :
– l'aménagement d'espaces de manœuvre avec possibilité de demi-tour pour une personne circulant en fauteuil roulant ;
– le repérage et le guidage ;
– le passage libre sous les obstacles en hauteur, qui est réduit à 2 m dans les parcs de stationnement et les accès aux caves.

■ Circulations intérieures verticales des parties communes. Dans son article 6, l'arrêté du 1er août 2006 précise les caractéristiques que doivent respecter les escaliers et ascenseurs :
– la largeur des escaliers des parties communes doit être $> 1{,}00$ m entre mains courantes ;
– les marches doivent présenter une hauteur $\leqslant 17$ cm et une largeur de giron $\geqslant 28$ cm ;
– les nez de marche ne doivent pas présenter de débord excessif.

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 6. Les circulations intérieures verticales des parties communes doivent répondre aux dispositions suivantes :
Toute dénivellation des circulations horizontales supérieure ou égale à 1,20 m détermine un niveau décalé considéré comme un étage.
Lorsque le bâtiment comporte un ascenseur, tous les étages comportant des logements ou des locaux collectifs, et en particulier les caves, celliers et parcs de stationnement, doivent être desservis.
Lorsque l'ascenseur ou l'escalier n'est pas visible depuis l'entrée ou le hall du niveau d'accès au bâtiment, il doit y être repéré par une signalisation adaptée répondant aux exigences définies à l'annexe 3.
Lorsqu'il existe plusieurs ascenseurs ou escaliers desservant de façon sélective les différents niveaux, cette signalisation doit aider l'usager à choisir l'ascenseur ou l'escalier qui lui convient. Pour les ascenseurs, cette information doit figurer également à proximité des commandes d'appel.
L'installation ultérieure d'un ascenseur répondant aux exigences définies à l'article 6.2 dans une partie de bâtiment comprenant plus de quinze logements situés en étages au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée peut être réalisée à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment. Dans les deux cas, le principe d'installation doit être prévu dès la construction du bâtiment ou de la partie de bâtiment.

6.1. Escaliers

I. Les escaliers situés dans les parties communes doivent pouvoir être utilisés en sécurité par les personnes handicapées, y compris lorsqu'une aide appropriée est nécessaire. La sécurité des personnes doit être assurée par des aménagements ou équipements facilitant notamment le repérage des obstacles et l'équilibre tout au long de l'escalier.
II. À cette fin, ces escaliers doivent répondre aux dispositions suivantes, que le bâtiment comporte ou non un ascenseur :
1°) Caractéristiques dimensionnelles :
La largeur minimale entre mains courantes doit être de 1,00 m.
Les marches doivent répondre aux exigences suivantes :
– hauteur inférieure ou égale à 17 cm ;
– largeur du giron supérieure ou égale à 28 cm.
2°) Sécurité d'usage :
En haut de l'escalier, un revêtement de sol doit permettre l'éveil de la vigilance à une distance de 0,50 m de la première marche grâce à un contraste visuel et tactile.
La première et la dernière marches doivent être pourvues d'une contre-marche d'une hauteur minimale de 0,10 m, visuellement contrastée par rapport à la marche.
Les nez de marches doivent répondre aux exigences suivantes :
– être contrastés visuellement par rapport au reste de l'escalier ;
– être non glissants ;
– ne pas présenter de débord excessif par rapport à la contre-marche.
L'escalier doit comporter un dispositif d'éclairage répondant aux exigences définies à l'article 10.
[...]

6.2. Ascenseurs

Tous les ascenseurs doivent pouvoir être utilisés par les personnes handicapées. [...]

■ **Dégagements intérieurs aux logements.** Ils doivent avoir une largeur minimale de 0,90 m.

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 11. Tous les logements doivent présenter les caractéristiques de base suivantes :
1°) Caractéristiques dimensionnelles :
La largeur minimale des circulations intérieures doit être de 0,90 m.
[...]

■ **Escaliers intérieurs.** Leurs caractéristiques dimensionnelles sont :
- largeur > 0,80 m ;
- hauteur des marches ⩽ 18 cm ;
- largeur de giron ⩾ 24 cm.

Les nez de marche ne doivent pas présenter de débord excessif.

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 12. Dans les logements réalisés sur plusieurs niveaux, les escaliers intérieurs doivent répondre aux dispositions suivantes :
1°) Caractéristiques dimensionnelles :
La largeur minimale de l'escalier doit être de 0,80 m. Lorsqu'une main courante empiète sur l'emmarchement de plus de 0,10 m, la largeur de l'escalier se mesure à l'aplomb de la main courante.
Les marches doivent être conformes aux exigences suivantes :
- hauteur inférieure ou égale à 18 cm ;
- largeur du giron supérieure ou égale à 24 cm.

[...]
3°) Atteinte et usage :
Lorsqu'il est inséré entre parois pleines, l'escalier doit comporter au moins une main courante répondant aux exigences définies au 3° du II de l'article 6.1. En l'absence de paroi sur l'un ou l'autre des côtés de l'escalier, le garde-corps installé tient lieu de main courante.
Les nez de marches ne doivent pas présenter de débord excessif par rapport à la contre-marche.

3 Bâtiments d'habitation collectifs existants

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-18-8 et R. 111-18-9.
- Arrêté du 26 février 2007, relatif au coût de construction pris en compte pour déterminer la valeur du bâtiment mentionné à l'article R. 111-18-9 du Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 8 mars 2007.
- Arrêté du 26 février 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-18-8 et R. 111-18-9 du code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs lorsqu'ils font l'objet de travaux et des bâtiments existants où sont créés des logements par changement de destination, *JO* du 8 mars 2007.

■ **Principes généraux.** Lors de travaux de modification ou d'extension de bâtiments d'habitation collectifs existants, l'article R. 111-18-8 prévoit :
- *a minima*, le maintien des conditions d'accessibilité existantes ;
- l'application des règles du neuf pour les extensions ;
- l'application des règles du neuf dans les circulations touchées par les travaux ;
- l'amélioration de la signalisation pour les ascenseurs modifiés par les travaux.

Pour les circulations communes, des adaptations mineures des règles du neuf sont prévues dans le cas de contraintes liées à la présence d'éléments participant à la solidité du bâtiment. Dans de tels cas, la largeur minimale des circulations horizontales peut être réduite à 0,90 m et la largeur minimale des escaliers à 0,80 m entre mains courantes.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-18-8. Les travaux de modification ou d'extension portant sur un bâtiment ou une partie de bâtiment d'habitation collectif existant, au sens de l'article R. 111-18, et les travaux de création de logements dans un bâtiment existant par changement de destination sont soumis aux dispositions suivantes :
a) Les travaux réalisés à l'intérieur des volumes ou surfaces existants jouant un rôle en matière d'accessibilité des personnes handicapées doivent, au minimum, maintenir les conditions d'accessibilité existantes ;
b) Les parties de bâtiments correspondant à la création de surfaces ou de volumes nouveaux dans les parties communes doivent respecter les dispositions prévues à l'article R. 111-18-1 et les parties de bâtiments correspondant à la création de surfaces ou de volumes nouveaux de logement doivent respecter les dispositions prévues à l'article R. 111-18-2 ;
c) Les modifications, hors travaux d'entretien, apportées aux circulations communes et locaux collectifs et leurs équipements jouant un rôle en matière d'accessibilité, dont la liste est définie par arrêté du ministre chargé de la construction, doivent respecter les dispositions prévues à l'article R. 111-18-1 relatives à ces circulations, locaux et équipements. Cet arrêté définit les adaptations mineures qui peuvent être apportées aux caractéristiques de ces éléments et équipements lorsque les contraintes liées à la structure du bâtiment l'imposent ;
d) Les modifications, hors travaux d'entretien, apportées à la signalisation palière ou en cabine d'un ascenseur doivent permettre de recevoir par des moyens adaptés les informations liées aux mouvements de la cabine, aux étages desservis et au système d'alarme. Les nouveaux ascenseurs installés doivent disposer de ces moyens.

Arrêté du 26 février 2007 (application de l'art. R. 111-18-8 du CCH)

Art. 4. [...] Pour l'application du c) de l'article R. 111-18-8 du Code de la construction et de l'habitation, des adaptations mineures peuvent être apportées aux exigences fixées en application des articles R. 111-18-1 et R. 111-18-2 si elles sont liées à la présence d'éléments participant à la solidité du bâtiment tels que murs, plafonds, planchers, poutres ou poteaux.
Dans chacun des cas considérés, ces adaptations peuvent porter notamment sur :
- la largeur minimale du cheminement, qui doit être supérieure ou égale à 0,90 mètre pour une circulation horizontale et à 0,80 mètre, mesurée entre mains courantes, pour un escalier ;
- la porte d'accès à un local collectif, qui doit avoir une largeur supérieure ou égale à 0,80 mètre ;
- l'éloignement des poignées de porte et des serrures éventuelles par rapport à un angle rentrant de parois, qui peut ne pas être exigé.

■ **Dispositions particulières aux travaux lourds.** Les travaux sur l'existant sont considérés comme lourds lorsqu'ils excèdent 80 % de la valeur définie par l'arrêté du 26 février 2007. Dans ce cas, toutes les parties communes et tous les logements doivent satisfaire aux obligations réglementaires des bâtiments neufs.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-18-9. Lorsque, à l'occasion de travaux de modification ou d'extension portant sur un bâtiment ou une partie de bâtiment d'habitation collectif ou à l'occasion de travaux de création d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment par changement de destination, le rapport du coût des travaux à la valeur du bâtiment est supérieur ou égal à 80 %, les dispositions architecturales et les aménagements du bâtiment doivent satisfaire aux obligations suivantes :
a) Toutes les parties communes du bâtiment, extérieures et intérieures, doivent respecter les dispositions prévues à l'article R. 111-18-1 même si elles ne font pas l'objet de travaux ;
b) Les places de stationnement privatives et les celliers et caves privatifs où sont réalisés des travaux doivent respecter les dispositions prévues à l'article R. 111-18-1 ;
c) Les logements où sont réalisés des travaux doivent respecter les dispositions prévues à l'article R. 111-18-2.

Arrêté du 26 février 2007 (application de l'art. R. 111-18-9 du CCH)

Art. 1. Le coût de construction mentionné au dernier alinéa de l'article R. 111-18-9 du Code de la construction et de l'habitation est de

1 287 euros hors taxe par mètre carré de surface hors œuvre nette, hors honoraires et charge foncière.
Ce coût est révisé chaque année le 1er janvier en fonction de la variation annuelle de l'indice du coût de la construction appréciée entre la valeur du deuxième trimestre de l'année n - 2 et la valeur du deuxième trimestre de l'année n - 1.

V.612.3 Accessibilité aux handicapés des dégagements et escaliers dans les ERP et IOP

1 ERP et IOP neufs

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-19 et suivants.
– Arrêté du 1er août 2006 modifié, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, *JO* du 24 août 2006.
– Circulaire interministérielle n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007, relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation, annexe 8 : ERP construits ou créés.

■ Principes généraux. Les articles R. 111-19 et suivants du Code de la construction et de l'habitation prévoient les caractéristiques générales applicables aux ERP et IOP, à l'exception des établissements de 5e catégorie destinés à l'accueil de professions libérales : un arrêté spécifique est prévu pour ces établissements.
L'article R. 111-19-3 prévoit des arrêtés spécifiques à certains aménagements particuliers tels que cabines d'essayage, etc.
L'article R. 111-19-4 ouvre la possibilité de dispositions particulières aux enceintes sportives et établissements de plein air ainsi qu'aux rétablissements conçus pour offrir au public une prestation visuelle ou sonore.
L'article R. 111-19-5 prévoit des arrêtés spécifiques à certains types d'établissements : pénitentiaires, militaires, etc.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-19. La présente sous-section est applicable lors de la construction ou de la création par changement de destination, avec ou sans travaux, d'établissements recevant du public et d'installations ouvertes au public, à l'exception des établissements de cinquième catégorie créés par changement de destination pour accueillir des professions libérales, définis par un arrêté du ministre chargé de la construction et le ministre chargé des professions libérales.

Art. R. 111-19-1. Les établissements recevant du public définis à l'article R. 123-2 et les installations ouvertes au public doivent être accessibles aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap.
L'obligation d'accessibilité porte sur les parties extérieures et intérieures des établissements et installations et concerne les circulations, une partie des places de stationnement automobile, les ascenseurs, les locaux et leurs équipements. [...]

Art. R. 111-19-3. Le ministre chargé de la construction, le ministre chargé des personnes handicapées et, le cas échéant, le ou les ministres intéressés fixent, par arrêté, les obligations particulières auxquelles doivent satisfaire, dans le but d'assurer leur accessibilité, les établissements et installations recevant du public assis, les établissements disposant de locaux d'hébergement ouverts au public, les établissements et installations comportant des douches, des cabines d'essayage, d'habillage ou de déshabillage et les établissements et installations comportant des caisses de paiement disposées en batterie.

Art. R. 111-19-4. Des arrêtés du ministre chargé de la construction et, selon le cas, du ministre chargé des sports ou du ministre chargé de la culture définissent, si nécessaire, les caractéristiques supplémentaires applicables aux établissements recevant du public ou installations ouvertes au public suivants :
a) Les enceintes sportives et les établissements de plein air ;
b) Les établissements conçus en vue d'offrir au public une prestation visuelle ou sonore.

Art. R. 111-19-5. Les ministres intéressés et le ministre chargé de la construction fixent par arrêté conjoint les règles d'accessibilité applicables aux établissements recevant du public ou installations ouvertes au public suivants :
a) Les établissements pénitentiaires ;
b) Les établissements militaires désignés par arrêté du ministre de l'intérieur et du ministre de la défense ;
c) Les centres de rétention administrative et les locaux de garde à vue ;
d) Les chapiteaux, tentes et structures, gonflables ou non ;
e) Les hôtels-restaurants d'altitude et les refuges de montagne ;
f) Les établissements flottants.

■ Notion de cheminement accessible. Les spécifications relatives aux circulations font référence à la notion de cheminement accessible définie pour les cheminements extérieurs dans l'article 2 de l'arrêté du 1er août 2006 modifié.

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 2-II. Les cheminements extérieurs accessibles aux personnes handicapées doivent répondre aux dispositions suivantes : [...]
2°) Caractéristiques dimensionnelles :
a) Profil en long :
Le cheminement accessible doit être horizontal et sans ressaut.
Lorsqu'une dénivellation ne peut être évitée, un plan incliné de pente inférieure ou égale à 5 % doit être aménagé afin de la franchir. Les valeurs de pentes suivantes sont tolérées exceptionnellement :
– jusqu'à 8 % sur une longueur inférieure ou égale à 2 m ;
– jusqu'à 10 % sur une longueur inférieure ou égale à 0,50 m.
Un palier de repos est nécessaire en haut et en bas de chaque plan incliné, quelle qu'en soit la longueur. En cas de plan incliné de pente supérieure ou égale à 4 %, un palier de repos est nécessaire tous les 10 m.
Les caractéristiques dimensionnelles du palier sont définies à l'annexe 2.
Lorsqu'il ne peut être évité, un faible écart de niveau peut être traité par un ressaut à bord arrondi ou muni d'un chanfrein et dont la hauteur doit être inférieure ou égale à 2 cm. Cette hauteur maximale peut toutefois être portée à 4 cm si le ressaut comporte sur toute sa hauteur une pente ne dépassant pas 33 %.
La distance minimale entre deux ressauts successifs est de 2,50 m.
Les pentes comportant plusieurs ressauts successifs, dits « pas d'âne », sont interdites.
b) Profil en travers :
La largeur minimale du cheminement accessible doit être de 1,40 m libre de tout obstacle afin de faciliter les croisements.
Lorsqu'un rétrécissement ponctuel ne peut être évité, la largeur minimale du cheminement peut, sur une faible longueur, être comprise entre 1,20 m et 1,40 m de manière à conserver une possibilité de croisement entre un piéton et une personne en fauteuil roulant.
Le cheminement doit être conçu et mis en œuvre de manière à éviter la stagnation d'eau.
Lorsqu'un dévers est nécessaire, il doit être inférieur ou égal à 2 %.
c) Espaces de manœuvre et d'usage pour les personnes circulant en fauteuil roulant :
[...]
Un espace de manœuvre de porte est nécessaire de part et d'autre de chaque porte ou portillon situé le long du cheminement, à l'exception de ceux ouvrant uniquement sur un escalier, et à l'exception des portes des sanitaires, douches et cabines d'essayage ou de déshabillage non adaptés.
Un espace d'usage est nécessaire devant chaque équipement ou aménagement situé le long du cheminement afin d'en permettre l'atteinte et l'usage.
Les caractéristiques dimensionnelles de ces différents espaces sont définies à l'annexe 2.

3°) Sécurité d'usage :
Le sol ou le revêtement de sol du cheminement accessible doit être non meuble, non glissant, non réfléchissant et sans obstacle à la roue.
Les trous et fentes situés dans le sol du cheminement doivent avoir une largeur ou un diamètre inférieur ou égal à 2 cm.
Le cheminement accessible doit être libre de tout obstacle. Afin d'être repérables, les éléments éventuels qui ne peuvent pas être mis en dehors du cheminement doivent répondre aux exigences suivantes :
– s'ils sont suspendus au-dessus du cheminement, laisser un passage libre d'au moins 2,20 m de hauteur au-dessus du sol ;
– s'ils sont implantés sur le cheminement, quelle que soit leur hauteur, ou en saillie latérale de plus de 15 cm sur le cheminement, comporter un élément de contraste visuel par rapport à leur environnement immédiat et un rappel tactile ou un prolongement au sol.

Lorsque le cheminement est bordé à une distance inférieure à 0,90 m par une rupture de niveau d'une hauteur de plus de 0,40 m, un dispositif de protection doit être implanté afin d'éviter les chutes.

■ **Circulations intérieures horizontales.** Leurs caractéristiques dimensionnelles sont les suivantes :
– largeur minimale : 1,40 m en section courante ;
– hauteur libre : 2,20 m (sauf dans les parcs de stationnement où la hauteur libre peut être réduite à 2,00 m).

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 6. Les circulations intérieures horizontales doivent être accessibles et sans danger pour les personnes handicapées. Les principaux éléments structurants du cheminement doivent être repérables par les personnes ayant une déficience visuelle.
Les usagers handicapés doivent pouvoir accéder à l'ensemble des locaux ouverts au public et en ressortir de manière autonome.
Les circulations intérieures horizontales doivent répondre aux exigences applicables au cheminement extérieur accessible visées à l'article 2, à l'exception des dispositions concernant :
– l'aménagement d'espaces de manœuvre avec possibilité de demi-tour pour une personne circulant en fauteuil roulant ;
– le repérage et le guidage ;
– le passage libre sous les obstacles en hauteur, qui est réduit à 2 m dans les parcs de stationnement.

■ **Circulations intérieures verticales.** L'article 7 de l'arrêté du 1er août 2006 précise :
– les caractéristiques que doivent satisfaire les escaliers et ascenseurs ;
– les conditions imposant l'obligation de présence d'un ascenseur.
Les caractéristiques dimensionnelles sont :
– largeur des escaliers des parties communes > 1,20 m entre mains courantes ;
– hauteur des marches ⩽ 16 cm ;
– largeur de giron ⩾ 28 cm ;
– les nez de marche ne doivent pas présenter de débord excessif.

Arrêté du 1er août 2006 modifié

Art. 7. Les circulations intérieures verticales doivent répondre aux dispositions suivantes :
Toute dénivellation des circulations horizontales supérieure ou égale à 1,20 m détermine un niveau décalé considéré comme un étage.
Lorsque le bâtiment comporte un ascenseur, tous les étages comportant des locaux ouverts au public doivent être desservis.
Lorsque l'ascenseur, l'escalier ou l'équipement mobile n'est pas visible depuis l'entrée ou le hall du niveau principal d'accès au bâtiment, il doit y être repéré par une signalisation adaptée répondant aux exigences définies à l'annexe 3. Lorsqu'il existe plusieurs ascenseurs, escaliers ou équipements desservant de façon sélective les différents niveaux, cette signalisation doit aider l'usager à choisir l'ascenseur, l'escalier ou l'équipement mobile qui lui convient. Pour les ascenseurs, cette information doit figurer également à proximité des commandes d'appel.

7.1. Escaliers
I. Les escaliers doivent pouvoir être utilisés en sécurité par les personnes handicapées, y compris lorsqu'une aide appropriée est nécessaire. La sécurité des personnes doit être assurée par des aménagements ou équipements facilitant notamment le repérage des obstacles et l'équilibre tout au long de l'escalier.
II. À cette fin, les escaliers ouverts au public dans des conditions normales de fonctionnement doivent répondre aux dispositions suivantes, que le bâtiment comporte ou non un ascenseur :
1°) Caractéristiques dimensionnelles :
La largeur minimale entre mains courantes doit être de 1,20 m.
Les marches doivent répondre aux exigences suivantes :
– hauteur inférieure ou égale à 16 cm ;
– largeur du giron supérieure ou égale à 28 cm.
2°) Sécurité d'usage :
En haut de l'escalier, un revêtement de sol doit permettre l'éveil de la vigilance à une distance de 0,50 m de la première marche grâce à un contraste visuel et tactile.
La première et la dernière marches doivent être pourvues d'une contre-marche d'une hauteur minimale de 0,10 m, visuellement contrastée par rapport à la marche.
Les nez de marches doivent répondre aux exigences suivantes :
– être contrastés visuellement par rapport au reste de l'escalier ;
– être non glissants ;
– ne pas présenter de débord excessif par rapport à la contre-marche.

L'escalier doit comporter un dispositif d'éclairage répondant aux exigences définies à l'article 14.
[...]
7.2. Ascenseurs
Tous les ascenseurs doivent pouvoir être utilisés par les personnes handicapées. [...]
Un ascenseur est obligatoire :
1. si l'effectif admis aux étages supérieurs ou inférieurs atteint ou dépasse cinquante personnes ;
2. lorsque l'effectif admis aux étages supérieurs ou inférieurs n'atteint pas cinquante personnes et que certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée.
Le seuil de cinquante personnes est porté à cent personnes pour les établissements d'enseignement.
Un appareil élévateur ne peut remplacer un ascenseur que si une dérogation est obtenue dans les conditions fixées à l'article R. 111-19-6. Dans ce cas, l'appareil élévateur doit être d'usage permanent et respecter les réglementations en vigueur.
Un escalier mécanique ou un plan incliné mécanique ne peut en aucun cas remplacer un ascenseur obligatoire.

2 ERP et IOP existants

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-19-7 et suivants.

■ **Obligation de mise en accessibilité.** Les établissements classés dans les quatre premières catégories doivent être rendus accessibles avant le 1er janvier 2015 aux personnes handicapées, et cela quelle que soit leur année de construction. Il peut y avoir des conditions particulières d'application des règles, lorsque les contraintes liées à la structure du bâtiment l'imposent.
Les établissements recevant du public existants classés en 5e catégorie doivent permettre, avant le 1er janvier 2015, la fourniture de l'ensemble des prestations dans une partie du bâtiment accessible aux personnes handicapées.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-19-7. La présente sous-section est applicable aux établissements recevant du public et aux installations ouvertes au public existants ainsi qu'aux établissements recevant du public de 5e catégorie créés par changement de destination pour accueillir des professions libérales définis par l'arrêté interministériel prévu à l'article R. 111-19.

Art. R. 111-19-8. I. Les travaux de modification ou d'extension, réalisés dans les établissements recevant du public et les installations ouvertes au public existants doivent être tels, lorsqu'ils ne s'accompagnent pas d'un changement de destination, que :
a) S'ils sont réalisés à l'intérieur des volumes ou surfaces existants, ils permettent au minimum de maintenir les conditions d'accessibilité existantes ;
b) S'ils entraînent la construction de surfaces ou de volumes nouveaux, les parties de bâtiments ainsi créées respectent les dispositions prévues aux articles R. 111-19-1 à R. 111-19-4.

II. Les établissements recevant du public existants autres que ceux de 5e catégorie au sens de l'article R. 123-19 doivent satisfaire aux obligations suivantes :
a) Avant le 1er janvier 2015, ils doivent respecter les dispositions des articles R. 111-19-2 et R. 111-19-3. L'arrêté prévu au I de l'article R. 111-19-11 peut prévoir des conditions particulières d'application des règles qu'il édicte, lorsque les contraintes liées à la structure du bâtiment l'imposent ;
b) Avant le 1er janvier 2015, les parties de bâtiment où sont réalisés des travaux de modification sans changement de destination doivent respecter les dispositions prévues aux articles R. 111-19-2 et R. 111-19-3 ;
c) À compter du 1er janvier 2015, les parties de bâtiment où sont réalisés des travaux de modification sans changement de destination doivent respecter les dispositions des articles R. 111-19-1 à R. 111-19-4.

III. Les établissements recevant du public existants classés en 5e catégorie, ceux créés par changement de destination pour accueillir des professions libérales définis par l'arrêté ministériel prévu à l'article R. 111-19, ainsi que les installations ouvertes au public existantes doivent satisfaire aux obligations suivantes :
a) Avant le 1er janvier 2015, une partie du bâtiment ou de l'installation doit fournir, dans le respect des dispositions mentionnées au a) du II, l'ensemble des prestations en vue desquelles l'établissement ou l'installation est conçu.
Les nouveaux établissements créés par changement de destination pour accueillir des professions libérales définis par l'arrêté ministériel prévu à l'article R. 111-19 doivent satisfaire aux obligations fixées à l'alinéa précédent avant le 1er janvier 2011.
La partie considérée du bâtiment doit être la plus proche possible de l'entrée principale ou d'une des entrées principales et doit être desservie par le cheminement usuel.
Une partie des prestations peut être fournie par des mesures de substitution.
b) À compter du 1er janvier 2015, les parties de bâtiment ou d'installation où sont réalisés des travaux de modification sans changement de destination doivent respecter les dispositions mentionnées au a) du II.

IV. Les établissements recevant du public existants, faisant partie de réseaux souterrains de transports ferroviaires et de transports guidés ne sont pas soumis aux dispositions du II et du III ci-dessus, dès lors qu'ils respectent les conditions fixées au sixième alinéa de l'article 45 de la loi n° 2005-102 du 11 février 2005.

V.612.4 Accessibilité aux handicapés des dégagements et escaliers dans les locaux de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail, art. R. 4225-6 pour l'utilisation des locaux de travail, art. R. 4214-26 à R. 4214-29 pour la conception des locaux de travail.

■ Utilisation des locaux de travail.

Code du travail

Art. R. 4225-6. Le poste de travail ainsi que les locaux sanitaires et de restauration que les travailleurs handicapés sont susceptibles d'utiliser dans l'établissement sont aménagés de telle sorte que ces travailleurs puissent y accéder aisément.
Leurs postes de travail ainsi que les signaux de sécurité qui les concernent sont aménagés si leur handicap l'exige.

■ Conception des locaux de travail.

Code du travail

Art. R. 4214-26. Les lieux de travail sont conçus et aménagés en tenant compte de la présence de travailleurs handicapés selon les principes suivants :
1°) Lorsqu'un bâtiment est prévu pour recevoir un effectif compris entre vingt et deux cents personnes, au moins un niveau est aménagé pour permettre d'accueillir des travailleurs handicapés ;
2°) Lorsqu'un bâtiment est prévu pour recevoir un effectif supérieur à deux cents personnes, tous les locaux d'usage général et susceptibles d'accueillir des personnes handicapées sont aménagés pour permettre leur accueil.

Art. R. 4214-27. Les accès, portes, dégagements et ascenseurs desservant les postes de travail et les locaux annexes tels que locaux sanitaires, locaux de restauration, parcs de stationnement, sont conçus de manière à permettre l'accès et l'évacuation des personnes handicapées, notamment celles circulant en fauteuil roulant.
L'aménagement des postes de travail est réalisé ou rendu ultérieurement possible.

Art. R. 4214-28. Le directeur départemental du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle peut accorder des dispenses aux dispositions de la présente section, après avis de la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité pour les établissements recevant du public.

Art. R. 4214-29. Les caractéristiques des cheminements praticables par les personnes handicapées ainsi que des ascenseurs, des parcs de stationnement, des locaux sanitaires et de restauration sont déterminées par arrêté conjoint des ministres chargés du travail, de l'agriculture et de la construction.

V.620 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX GARDE-CORPS ET RAMPES D'ESCALIER

V.620.1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-15.
- Code du travail, art. R. 4214-21, R. 4224-5, R. 4224-20, R. 4323-59, R. 4534-3 à R. 4534-6.
- Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, *JO* du 12 février 2005.
- Décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002, relatif aux caractéristiques du logement décent pris pour l'application de l'article 187 de la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains, *JO* du 31 janvier 2002, art. 2, § 2.
- Décret n°2006-555 du 17 mai 2006, relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation, *JO* du 18 mai 2006.
- Arrêté du 1er août 2006, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-18 à R. 111-18-7 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction, *JO* du 24 août 2006.
- Arrêté du 1er août 2006, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, *JO* du 24 août 2006.
- Arrêté du 18 octobre 1977 modifié, relatif au règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur (IGH) et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977, art. GH 12.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, portant approbation des dispositions générales de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* 25 juin 1980, art. CO 11, CO 20§3, CO 51§2, CO 55§1, CO 56§3, CO 57§4, AM 17§5, PA 5§3, X 9§1, EF 7, CTS 14§3, SG 15§14.
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié et du 20 septembre 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars et du 5 janvier 1989, art. 12 et 13.
- Circulaire du 13 décembre 1982, relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitations existant, *JONC* du 28 janvier 1983, art. 5.1 (garde-corps) et art. 5.2 (rampe d'escalier).
- Circulaire n° 2007-53/DGUHC du 30 novembre 2007, relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation.
- NF P 01-012 (juillet 1988 – indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.
- NF P 01-013 (août 1988 – indice de classement : P 01-013) : Essais des garde-corps – Méthodes et critères.
- NF EN ISO 14122-3 (décembre 2007 – indice de classement : E 85-003) : Sécurité des machines – Moyens d'accès permanents aux machines – Partie 3 : Escaliers, échelles à marches et garde-corps.
- NF EN 13200-5 (octobre 2006 – indice de classement : P 90-512-5) : Installation pour spectateurs – Partie 5 : Tribunes télescopiques.
- NF EN 13200-6 (octobre 2006 – indice de classement : P 90-512-6) : Installation pour spectateurs – Partie 6 : Tribunes (temporaires) démontables.

DOCUMENTATION

- *Intervention sur les couvertures – Sécurité et prévention*, coll. Recueils de normes, Éditions Afnor, 1999.
- *Accès aux machines et installations industrielles – Règles de sécurité*, coll. Recueils de normes, Éditions Afnor, 2002.

V.620.2 Domaines d'application des principaux textes et normes

■ Spécifications normatives générales.

□ Spécifications minimales.

NF P 01-012

Les règles prescrites dans la présente norme sont des spécifications minimales propres à assurer la protection contre les chutes fortuites ou involontaires.

□ Domaines d'application.

NF P 01-012

La présente norme s'applique aux garde-corps et aux rampes d'escalier de caractère définitif rencontrés :
- dans les bâtiments :
  - d'habitation,
  - de bureaux,
  - commerciaux,
  - scolaires,
  - industriels et agricoles (pour les locaux accessibles au public) ;
- ainsi qu'aux abords de ces bâtiments.

□ Dispositions générales.

NF P 01-012

La présente norme vise les cas suivants où la mise en place d'un garde-corps est nécessaire :
Lorsque la hauteur de chute comptée depuis les zones de stationnement normal ou de la zone de stationnement précaire dépasse 1 m [...]
Toutefois lorsque la hauteur de chute n'excède pas 1 m, il est recommandé d'établir à la limite contiguë au vide un obstacle fixe de faible hauteur tel que muret, acrotère, jardinière, etc.

Les zones de stationnement normal et de stationnement précaire sont définies au point clé V.621.1.
La présence d'un garde-corps est obligatoire lorsque les deux conditions suivantes sont remplies (fig. V.620.2-1 et fig. V.620.2-2) :
- la hauteur de chute est ⩾ 1 m ;
- la dénivellation est constituée par un talus dont la pente est supérieure à un pour un.

Fig. V.620.2-1. Talus de pente inférieure à 1 pour 1 : garde-corps non obligatoire, même si la hauteur du dénivelé est ⩾ 1 m (source : NF P 01-012).

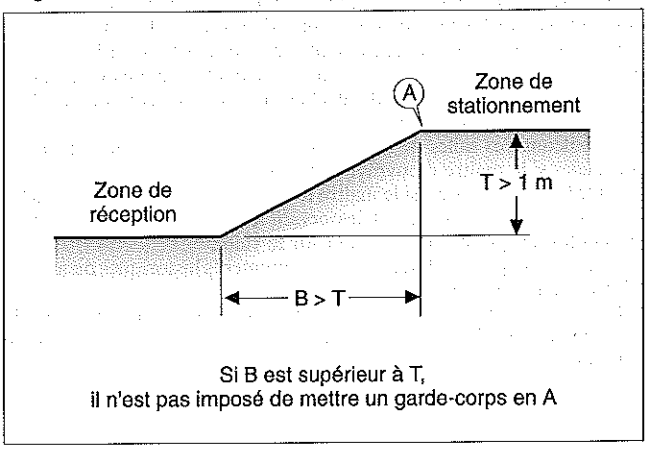
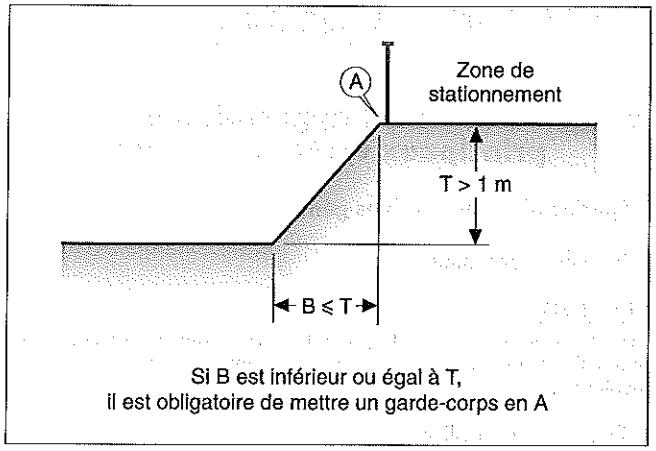


Fig. V.620.2-2. Talus de pente supérieure à 1 pour 1 : garde-corps obligatoire si la hauteur du dénivelé est supérieure ou égale à 1 m (source : NF P 01-012).



□ Renforcement éventuel des spécifications minimales.

NF P 01-012

Les règles prescrites dans la présente norme sont des spécifications minimales propres à assurer la protection contre les chutes fortuites ou involontaires. Il y a lieu de compléter les gardes-corps répondant à ces spécifications minimales lorsqu'on désire qu'ils s'opposent aux chutes provoquées délibérément, ainsi qu'à celles qui ont pour cause l'imprudence d'enfants livrés à eux-mêmes.

Si le maître de l'ouvrage désire augmenter le niveau de sécurité du fait d'un usage ou de risques particuliers, il est souhaitable qu'il le définisse dans son programme de travaux.
Pour certains types de constructions (écoles maternelles, locaux pour handicapés physiques, etc.), des prescriptions complémentaires peuvent être fixées par un cahier des charges contractuel.

REMARQUE *Le cahier des recommandations techniques de l'Éducation nationale, document sans portée réglementaire, préconise dans les écoles primaires et secondaires d'augmenter les dimensions des allèges des accès, des halls, dégagements et escaliers afin qu'elles soient à 1,50 m de haut dans les escaliers et à 1,10 m dans les accès et les extrémités de couloirs. Dans les écoles maternelles, ce cahier prescrit la mise en place d'un garde-corps ou d'une protection de 1,30 m de hauteur dès que la hauteur de chute est supérieure à 0,50 m.*

□ Dérogations possibles.

NF P 01-012

La présente norme ne vise pas :
– les garde-corps et rampes situés à l'intérieur des logements et ne donnant pas sur l'extérieur, si le maître de l'ouvrage le notifie ;
– les garde-corps, rampes et éléments de sécurité situés sur les toitures ou dans les locaux, passages et emplacements techniques réservés au personnel d'exploitation ou d'entretien, ni les garde-corps d'échafaudages de caractère provisoire ;
– les balcons des salles de théâtre, salles de cinéma et autres lieux de spectacles si le maître d'ouvrage le notifie ;
– les tribunes de stades, si le maître d'ouvrage le notifie. Dans tous les cas, la norme vise les escaliers desservant les gradins ou tribunes, et les extrémités des gradins débouchant sur le vide ;
– les garde-corps des édifices classés monuments historiques ou inscrits à l'inventaire des monuments historiques ;
– les remplacements à l'équivalent de garde-corps effectués lors de ravalement de bâtiments anciens, ou d'adjonctions de parties de bâtiments de même style.

REMARQUE *Si le maître d'ouvrage décide de notifier la non-application de la norme NF P 01-012, cette dernière indique qu'une telle notification doit être faite en toute connaissance des spécifications de la norme et des risques qu'elle a pour but de prévenir. Le maître d'ouvrage, engageant sa responsabilité, doit dans tous les cas s'assurer que les dispositions retenues présentent les garanties maximales pour la sécurité des personnes.*

Pour les remplacements des garde-corps ou rampes d'escalier effectués sur des bâtiments anciens comportant des habitations, les maîtres d'ouvrage sont invités à se conformer aux recommandations de l'article 5 de la circulaire du 13 décembre 1982.

Circulaire du 13 décembre 1982

5. Protection contre les chutes
5.1. Garde-corps des balcons, terrasses, galeries ou loggias
En cas de mise en place ou de remplacement de garde-corps, ceux-ci doivent être placés à un mètre du plancher. Il est alors recommandé de respecter les prescriptions dimensionnelles de la norme NF P 01-012. Toutefois, lorsque le remplacement ne porte que sur quelques garde-corps d'une façade justifiant de conserver une unité architecturale, le remplacement pourra se faire à l'identique.
Dans les locaux transformés à usage d'habitation, un garde-corps ou une barre d'appui doit être mis en place à un mètre du plancher dès lors que l'appui de la fenêtre est inférieur à 0,90 m.
5.2. Rampes d'escalier
En cas de mise en place ou de remplacement d'une rampe d'escalier, il est recommandé de se conformer aux prescriptions de la norme NF P 01-012 qui prévoit notamment une hauteur minimale de 1 mètre sur palier et de 0,90 mètre sur volée d'escalier et des dispositions relatives aux parties ajourées.

■ Bâtiments d'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-15. Aux étages autres que le rez-de-chaussée :
a) Les fenêtres autres que celles ouvrant sur des balcons, terrasses ou galeries et dont les parties basses se trouvent à moins de 0,90 mètre du plancher doivent, si elles sont au-dessus du rez-de-chaussée, être pourvues d'une barre d'appui et d'un élément de protection s'élevant au moins jusqu'à un mètre du plancher ;
b) Les garde-corps des balcons, terrasses, galeries, loggias, doivent avoir une hauteur d'au moins un mètre ; toutefois, cette hauteur peut être abaissée jusqu'à 0,80 mètre au cas où le garde-corps a plus de cinquante centimètres d'épaisseur.

Décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002

Art. 2. [...]
2. Les dispositifs de retenue des personnes, dans le logement et ses accès, tels que garde-corps des fenêtres, escaliers, loggias et balcons, sont dans un état conforme à leur usage. [...]

■ Installations industrielles. La norme NF EN ISO 14122-3, qui remplace la norme NF E 85-101, définit les caractéristiques dimensionnelles minimales et la résistance des garde-corps des installations industrielles (non accessibles au public).

NF EN ISO 14122-3:2007

7.1. Garde-corps horizontaux
7.1.1. Un garde-corps doit être installé près des zones dangereuses où il existe un risque d'enfoncement ou de passage au travers (par exemple, passerelles d'accès à un extracteur sur un toit).
7.1.2. Un garde-corps doit être installé dès que la hauteur de chute possible est supérieure à 500 mm. [...]
7.1.4. La hauteur minimale du garde-corps doit être de 1 100 mm.
7.1.5. Le garde-corps doit être composé d'au moins une lisse intermédiaire ou tout autre dispositif de protection équivalent. L'espace libre entre la main courante et la lisse intermédiaire, ainsi qu'entre la lisse intermédiaire et la plinthe ne doit pas dépasser 500 mm. [...]
7.1.7. Une plinthe d'une hauteur de 100 mm minimum doit être installée à 10 mm maximum du niveau de déambulation et du bord de la plate-forme.

7.1.8. La distance entre les axes des montants doit être de préférence limitée à 1 500 mm. [...]

7.2. Garde-corps d'escaliers et d'échelles à marches

7.2.1. Un escalier doit comporter au moins une main courante. Si la largeur de l'escalier est supérieure ou égale à 1 200 mm, il doit y avoir deux mains courantes. Les échelles à marches doivent toujours avoir deux mains courantes.

7.2.2. Un garde-corps doit être installé si la hauteur à gravir est supérieure à 500 mm, et s'il existe un espace libre supérieur à 2 000 mm le long du limon, de manière à assurer une protection sur le côté où existe cet espace.

7.2.3. La hauteur de la main courante doit être comprise entre 900 mm et 1 000 mm depuis le nez de marche et doit être de 1 100 mm au-dessus du niveau de circulation sur le palier. La main courante doit présenter un diamètre de 25 à 50 mm ou avoir une section équivalente de manière à garantir une prise en main sûre. [...]

■ **Lieux ou conditions de travail.** La norme NF P 01-012 s'applique pleinement et sans dérogation possible dans les bâtiments :

- de bureaux ;
- commerciaux ;
- industriels ou agricoles, pour les parties accessibles au public.

Par ailleurs, le Code du travail donne un certain nombre d'obligations aux employeurs pour prévenir les risques de chute tant en ce qui concerne l'aménagement des lieux de travail que les conditions de sécurité des travailleurs lors de leurs interventions.

Code du travail

Livre II : Dispositions applicables aux lieux de travail
Titre Ier : Obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail

[...]

Art. R. 4214-21. Les rampes et quais de chargement sont disposés et aménagés de manière à éviter aux travailleurs les risques de chute.

[...]

Titre II : Obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail

[...]

Art. R 4224-5. Les passerelles, planchers en encorbellement, plates-formes en surélévation, ainsi que leurs moyens d'accès, sont construits, installés ou protégés de telle sorte que les travailleurs appelés à les utiliser ne soient pas exposés à des chutes.

Art. R 4224-20. Lorsqu'ils n'est pas possible, compte tenu de la nature du travail, d'éviter des zones de danger comportant notamment des risques de chute de personnes ou des risques d'objets, et même s'il s'agit d'activités ponctuelles d'entretien ou de réparation, ces zones sont signalées de manière bien visible. Elles sont également matérialisées par des dispositifs destinés à éviter que les travailleurs non autorisés pénètrent dans ces zones.

[...]

REMARQUE *L'article R. 111-15 est restrictif en ce qui concerne la hauteur des garde-corps épais qui, en habitation, ne peut descendre en dessous de 0,80 m pour une épaisseur supérieur ou égale à 0,50 m.*

■ **Chantiers de bâtiment ou de génie civil.**

Code du travail

Livre V : Prévention des risques liés à certaines activités ou opérations
Titre III : Bâtiment et génie civil
Chapitre IV : Prescriptions techniques de protection durant l'exécution des travaux

Art. R 4534-3. Les parties d'une construction qui ne sont pas livrables au service du chantier et dont l'accès présente des dangers pour les personnes sont nettement délimitées et visiblement signalées. Leur accès est interdit par des dispositifs matériels.

Art. R 4534-4. Les ouvertures d'une construction donnant sur le vide, telles que les baies, sont munies, une fois le gros œuvre d'un étage terminé, de garde-corps placés à 90 cm des planchers et de plinthes d'une hauteur de 15 cm au moins, sauf si ces ouvertures comportent des dispositifs de protection d'une efficacité au moins équivalente ou si leur accès a été interdit en application des dispositions de l'article R. 4534-3.

Art. R 4534-5. Lorsque, pour l'exécution des travaux à l'intérieur d'une construction, sont installées des plates-formes coupant les ouvertures en bordure du vide dans leur hauteur, à une distance verticale de plus de 90 cm de la partie supérieure des ouvertures, un garde-corps et une plinthe sont établis au droit de ces ouvertures.

Art. R 4534-6. Les orifices des puits, des galeries d'une inclinaison de plus de 45°, et les ouvertures, telles que celles qui sont prévues pour le passage des ascenseurs, ou telles que les trémies de cheminées ou les trappes, pouvant exister dans les planchers d'une construction ainsi que dans les planchers des échafaudages, passerelles ou toutes autres installations, sont clôturés :

1° Soit par un garde-corps placé à une hauteur de 90 cm et une plinthe d'une hauteur minimale de 15 cm ;
2° Soit par un plancher provisoire jointif convenablement fixé ;
3° Soit par tout autre dispositif équivalent.

■ **Règles liées à l'accessibilité des locaux aux personnes handicapées.**

□ Bâtiments d'habitation collectifs.

Arrêté du 1er août 2006

Chapitre Ier : Caractéristiques relatives aux bâtiments d'habitation collectifs neufs.

Art. 2. Dispositions relatives aux cheminements extérieurs. [...]

II-3. [...] Toute volée d'escalier comportant moins de trois marches doit répondre aux exigences applicables aux escaliers des parties communes visées au 2° de l'article 6-1, à l'exception de la disposition concernant l'éclairage. [...]

Art. 6. Dispositions relatives aux circulations intérieures verticales des parties communes. [...]

II-3. [...] L'escalier, quelle que soit sa conception, doit comporter une main courante de chaque côté. Toute main courante doit répondre aux exigences suivantes [fig. V.620.2-3] :

- être située à une hauteur comprise entre 0,80 m et 1,00 m. Toutefois, lorsqu'un garde-corps tient lieu de main courante, celle-ci devra être située pour des motifs de sécurité à la hauteur minimale requise pour le garde-corps ;
- se prolonger horizontalement de la longueur d'une marche au-delà de la première et de la dernière marche de chaque volée sans pour autant créer d'obstacle au niveau des circulations horizontales ;
- être continue, rigide et facilement préhensible ;
- être différenciée de la paroi support grâce à un éclairage particulier ou à un contraste visuel. [...]

Art. 12. Dispositions relatives aux escaliers des logements. [...]

3. [...] Lorsqu'il est inséré entre parois pleines, l'escalier doit comporter au moins une main courante répondant aux exigences définies au 3° du II de l'article 6.1. En l'absence de paroi sur l'un ou l'autre des côtés de l'escalier, le garde-corps installé tient lieu de main courante. [...]

Art. 14. Accès aux balcons, terrasses et loggias. [...]

2. [...] Afin de limiter le ressaut du côté extérieur à une hauteur inférieure ou égale à 2 cm, un dispositif de mise à niveau du plancher, tel qu'un caillebotis, des dalles sur plots ou tout autre système équivalent, sera installé dès la livraison. Pour le respect des règles de sécurité en vigueur, la hauteur du garde-corps sera mesurée par rapport à la surface accessible. [...]

□ Maisons individuelles.

Arrêté du 1er août 2006

Chapitre II : Caractéristiques relatives aux maisons individuelles neuves [...]

Art. 18. Dispositions relatives aux cheminements extérieurs.

II-3° [...] Toute volée d'escalier comportant trois marches ou plus doit comporter une main courante répondant aux exigences suivantes [fig. V.620.2-3] :

- être située à une hauteur comprise entre 0,80 m et 1,00 m. Toutefois, lorsqu'un garde-corps tient lieu de main courante, celle-ci devra être située pour des motifs de sécurité à la hauteur minimale requise pour le garde-corps ;

– se prolonger au-delà de la première et de la dernière marche de chaque volée sans pour autant créer d'obstacle au niveau des circulations horizontales ;
– être continue, rigide et facilement préhensible ;
– être différenciée de la paroi support grâce à un éclairage particulier ou à un contraste visuel. [...]

Art. 25. Dispositions relatives aux escaliers des logements.
2° [...] Lorsqu'il est inséré entre parois pleines, l'escalier doit comporter au moins une main courante répondant aux exigences définies au 3° du II de l'article 18. En l'absence de paroi sur l'un ou l'autre des côtés de l'escalier, le garde-corps installé tient lieu de main courante. [...]

Art. 26. Accès aux balcons, terrasses et loggias
2° [...] Afin de limiter le ressaut du côté extérieur à une hauteur inférieure ou égale à 2 cm, un dispositif de mise à niveau du plancher, tel qu'un caillebotis, des dalles sur plots ou tout autre système équivalent, sera installé dès la livraison. Pour le respect des règles de sécurité en vigueur, la hauteur du garde-corps sera mesurée par rapport à la surface accessible. [...]

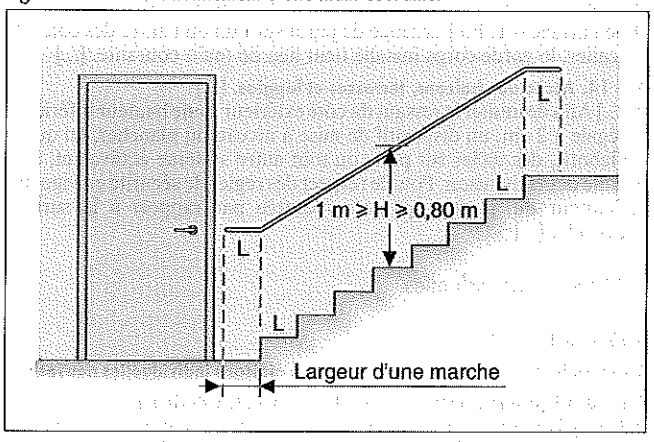
□ ERP et IOP.

Arrêté du 1er août 2006

Art. 2. Dispositions relatives aux cheminements extérieurs. [...]
II-3° [...] Lorsque le cheminement est bordé à une distance inférieure à 0,90 m par une rupture de niveau d'une hauteur de plus de 0,40 m, un dispositif de protection doit être implanté afin d'éviter les chutes. [...]
Toute volée d'escalier comportant trois marches ou plus doit répondre aux exigences applicables aux escaliers visées à l'article 7-1, à l'exception de la disposition concernant l'éclairage.
Toute volée d'escalier comportant moins de trois marches doit répondre aux exigences applicables aux escaliers visées au 2° de l'article 7-1, à l'exception de la disposition concernant l'éclairage. [...]

Art. 7. Dispositions relatives aux circulations intérieures verticales. [...]
7-1. Escaliers. [...]
II-3° [...] L'escalier, quelle que soit sa conception, doit comporter une main courante de chaque côté. Toute main courante doit répondre aux exigences suivantes [fig. V.620.2-3] :
– être située à une hauteur comprise entre 0,80 m et 1,00 m. Toutefois, lorsqu'un garde-corps tient lieu de main courante, celle-ci devra être située pour des motifs de sécurité à la hauteur minimale requise pour le garde-corps ;
– se prolonger horizontalement de la longueur d'une marche au-delà de la première et de la dernière marche de chaque volée sans pour autant créer d'obstacle au niveau des circulations horizontales ;
– être continue, rigide et facilement préhensible ;
– être différenciée de la paroi support grâce à un éclairage particulier ou à un contraste visuel. [...]

Fig. V.620.2-3. Positionnement d'une main courante.



■ **Règles liées à la sécurité incendie dans les établissements recevant du public.** L'arrêté du 25 juin 1980 fixe un ensemble de règles relatives aux garde-corps et rampes d'escalier, en particulier sur le nombre et la position des mains courantes en fonction de la largeur des escaliers. Il impose également des garde-corps dans les tribunes et gradins afin de prévenir les risques de chute en cas de panique.

Arrêté du 25 juin 1980

Dispositions applicables à tous les établissements recevant du public

Art. CO 51. Sécurité d'utilisation des escaliers
§ 2. Les escaliers d'une largeur égale à une unité de passage au moins doivent être munis d'une main courante. Ceux d'une largeur de deux unités de passage ou plus doivent comporter une main courante de chaque côté.

Art. CO 55. Escaliers droits
§ 1. Si la largeur des escaliers dépasse quatre unités de passage, ils devront être recoupés par une ou des mains courantes intermédiaires, séparant des nombres entiers d'unités de passage, sans pouvoir être supérieur à quatre.

Art. CO 56. Escaliers tournants
§ 3. Pour les escaliers (tournants) d'une seule unité de passage, la main courante, prévue à l'article CO 51, § 2, doit se trouver sur le côté extérieur.

Art. CO 57. Tribunes et gradins non démontables
§ 4. Des garde-corps, des rampes d'escalier ou des barres d'appui doivent être installés :
– dans les parties de tribune dont le dénivelé entre deux gradins successifs, ou entre un gradin et le sol, est supérieur ou égal à 1 m ;
– dans les parties de tribune où le public est debout en permanence, à raison d'une ligne de barres d'appui tous les cinq gradins, disposées, dans la mesure du possible, en quinconce.

En outre, ces dispositifs doivent pouvoir résister à un effort horizontal de 170 daN/m linéaire et être installés de manière à empêcher toute chute de personne dans le vide.

V.620.3 Terminologie

Se reporter à la fiche 50.1 de l'intercalaire IX.

NF P 01-012

1.5.1.1. Garde-corps : Ouvrage de protection établi au bord des zones de stationnement ou de circulation sensiblement horizontales.
1.5.1.2. Garde-corps rampant : Ouvrage de protection établi au bord des zones de circulation inclinées ou à l'extrémité des marches d'escalier. (Dans ce dernier cas, on dit encore rampe d'escalier). [...]
1.5.2.5. Balustrade : Garde-corps composé d'une file d'éléments en forme de piliers, appelés « balustres » et couronnés d'une tablette. [...]
1.5.2.6. Barre d'appui : Élément indépendant d'un garde-corps, servant d'appui.
1.5.2.7. Main courante : Partie supérieure d'un garde-corps ou d'une rampe d'escalier destinée à être prise en main.
1.5.2.8. Barreau : Élément généralement vertical de petite section par rapport à sa hauteur.
1.5.2.9. Barreaudage : Ensemble des barreaux.
1.5.2.10. Lisse (ou traverse) : Élément continu, horizontal ou rampant, de petite section par rapport à sa longueur.
1.5.2.11 : Panneau : Élément de remplissage relié à l'ossature du garde corps. [...]
1.5.2.13 : Potelet (montant) : Élément vertical d'ossature directement en liaison avec les dispositifs de fixation.
1.2.5.14 : Jour d'escalier : Vide délimité par les rives des paliers et des volées de l'escalier.

V.621 RÈGLES DE SÉCURITÉ ET DE DIMENSIONNEMENT DES GARDE-CORPS ET RAMPES D'ESCALIER

V.621.1 Définitions normatives

RÉGLEMENTATION

– NF P 01-012 (juillet 1988 – indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

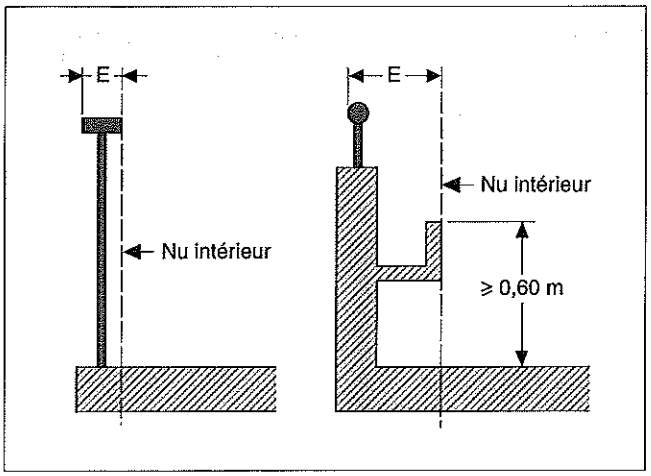
Ce dossier ne concerne que les garde-corps et les rampes d'escaliers des locaux ou partie de locaux soumis à la norme NF P 01-012 (voir point clé V.620.2).

■ **Définition générale des garde-corps.** Un garde-corps est un ouvrage qui a pour rôle de protéger contre les risques de chute fortuite dans le vide les personnes stationnant ou circulant à proximité de ce dernier, mais non de leur interdire le passage ou l'escalade forcée ou volontaire.

REMARQUE *L'allège d'une baie constitue un garde-corps.*

■ **Nu intérieur du garde-corps.** Le nu intérieur du garde-corps est déterminé par le plan vertical à l'aplomb de la partie du garde-corps la plus saillante vers l'intérieur, située à 0,60 m ou plus de la zone de stationnement normal, en limitant l'avancée du corps (fig. V.621.1-1).

Fig. V.621.1-1. Nu intérieur du garde-corps (source : NF P 01-012).

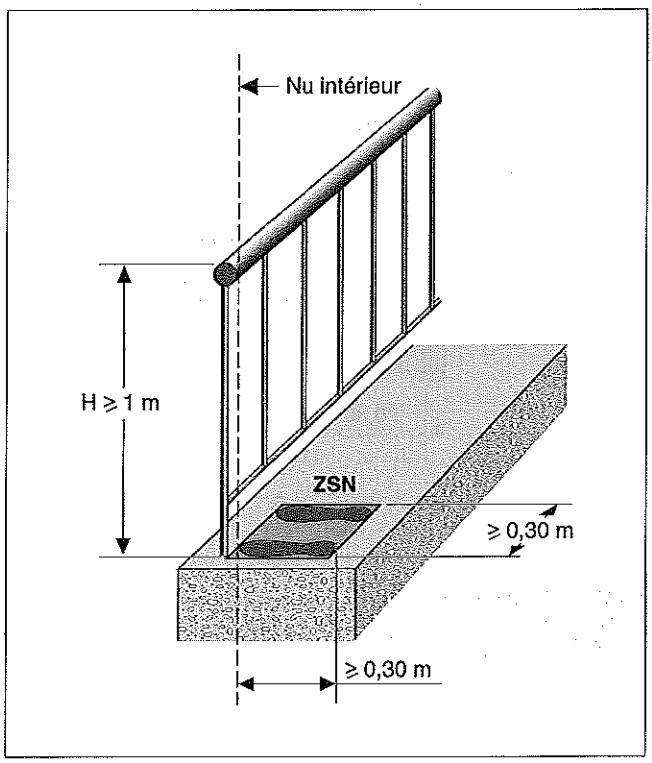


■ **Hauteur limite d'accessibilité.** Toute zone située à 0,45 m ou plus du niveau de circulation n'est pas considérée comme accessible sans l'aide d'un accessoire. Cette hauteur limite d'accessibilité de 0,45 m n'est pas assortie de tolérance en moins.

■ **Zone de stationnement normal (ZSN).** La zone de stationnement normal est une surface sensiblement horizontale et normalement accessible :
– dont les dimensions permettent d'y reposer totalement les pieds et de s'y tenir debout en équilibre naturel ;
– située à moins de 0,45 m au-dessus ou au-dessous du niveau de circulation ;
– située à une distance inférieure à 0,30 m du nu du garde-corps.

Toute zone de stationnement répondant à la définition ci-dessus, dont les dimensions sont supérieures ou égales à 0,30 × 0,30 m, est une zone de stationnement normal, ou ZSN (fig. V.621.1-2).

Fig. V.621.1-2. Zone de stationnement normal (source : NF P 01-012).



REMARQUE *C'est à partir des zones de stationnement normal ou précaire qu'est appréciée la hauteur de chute et les hauteurs de protection réglementaires des garde-corps.*

Le dessus de l'élément inférieur d'un garde-corps peut être considéré comme une zone de stationnement normal (ZSN), lorsque que l'on peut glisser le pied vers l'extérieur sous un interstice de plus de 0,05 m et/ou que le déport de la main courante vers l'intérieur ménage un espace de plus de 0,13 m entre le nu intérieur du garde-corps et la limite intérieure de la zone de stationnement (fig. V.621.1-3 et fig. V.621.1-4).

■ **Zone de stationnement précaire (ZSP).** La zone de stationnement précaire est une surface sensiblement horizontale, normalement accessible, dont les dimensions ou la disposition permettent d'y prendre appui au moins sur un pied, mais non de s'y tenir debout autrement qu'en équilibre momentané instable ou en équilibre assisté.
Pour être considérée comme « normalement accessible » cette zone doit être située :
– verticalement, à moins de 0,45 m au-dessus du niveau de stationnement normal ;
– horizontalement et côté intérieur, à moins de 0,60 m du nu intérieur du garde-corps ;

Fig. V.621.1-3. Zone de stationnement normal (ZSN) sur un élément bas du garde-corps (source : NF P 01-012).

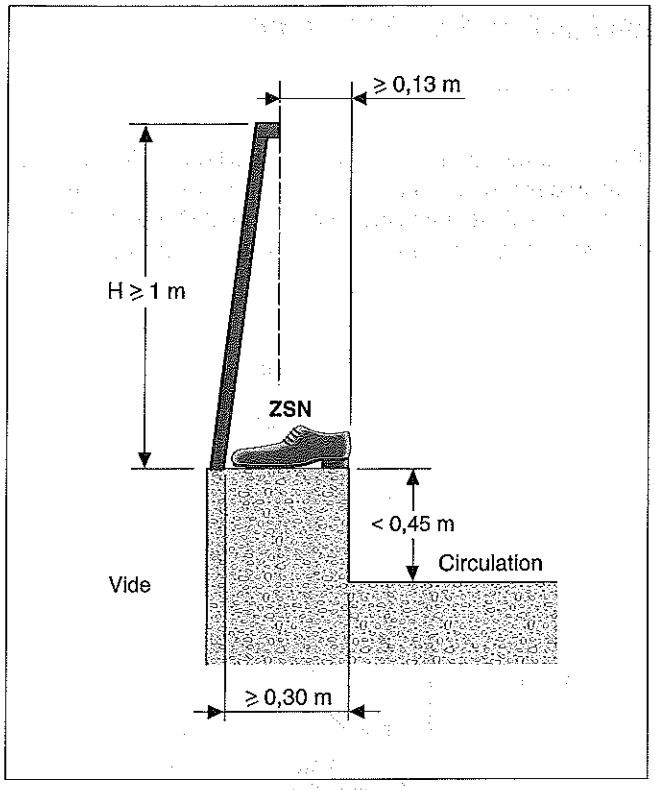


Fig. V.621.1-4. Zone de stationnement normal (ZSN) sur un élément bas du garde-corps, le pied pouvant passer sous un espace de plus de 5 cm (source : NF P 01-012).

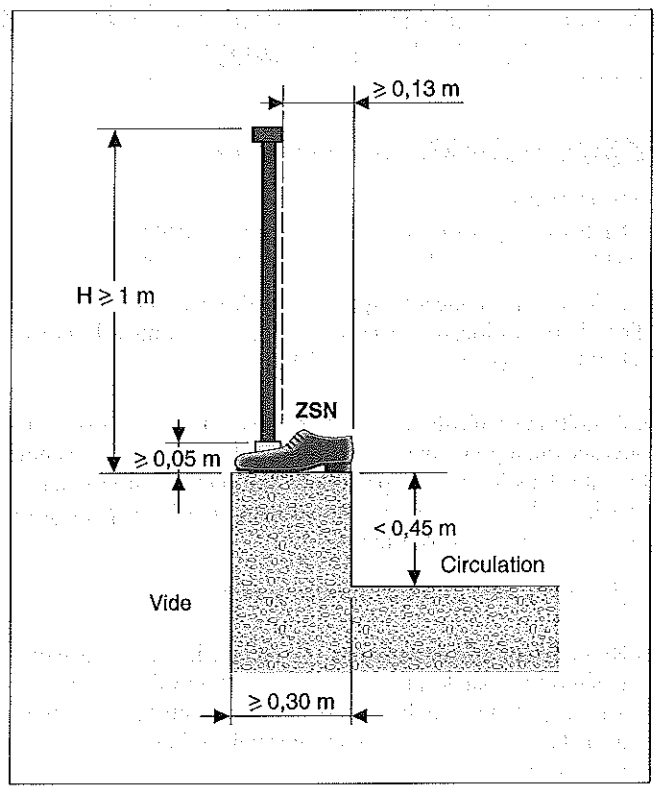


Fig. V.621.1-5. Zone de stationnement précaire (ZSP), le pied passant entre deux barreaux espacés de plus de 10 cm et reposant sur un élément bas du garde-corps situé à l'extérieur et à moins de 13 cm du nu intérieur du garde-corps (source : NF P 01-012).

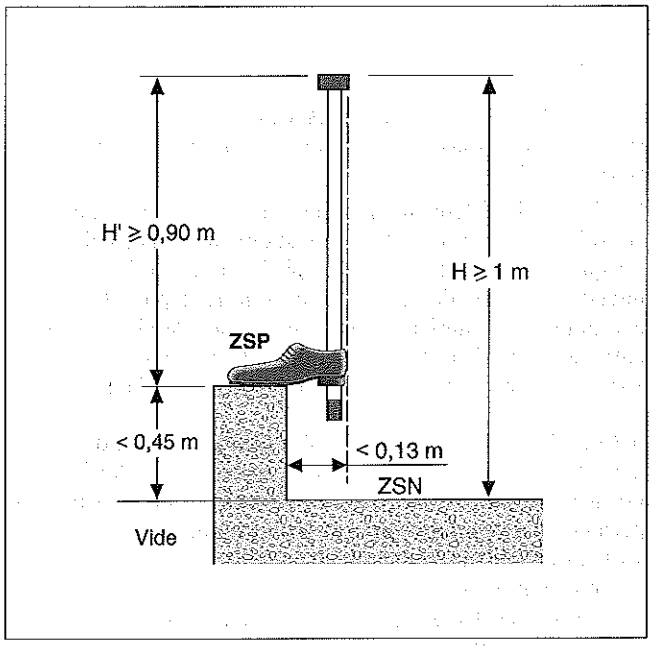
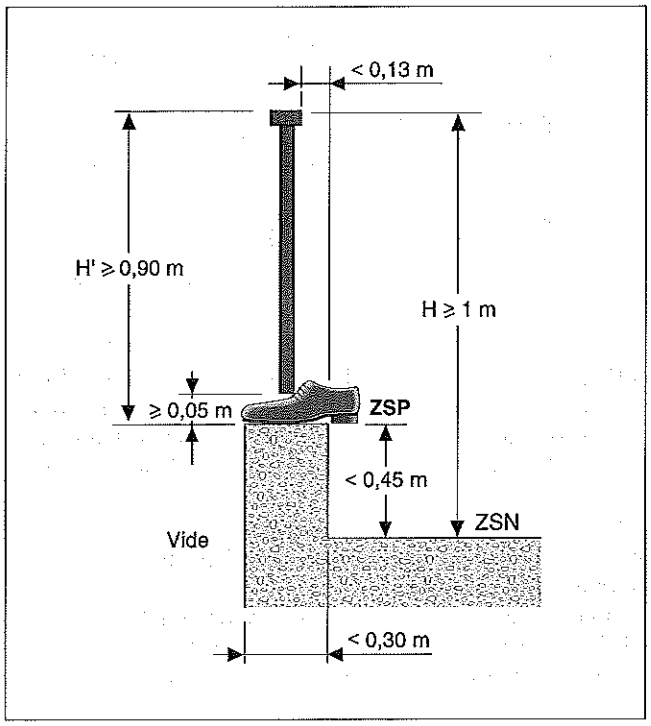


Fig. V.621.1-6. Zone de stationnement précaire (ZSP), le pied passant sous un espace de plus de 5 cm et reposant sur un élément bas du garde-corps situé à l'extérieur et à moins de 13 cm du nu intérieur du garde-corps (source : NF P 01-012).



– horizontalement et côté extérieur, à moins de 0,13 m du nu intérieur du garde-corps lorsque l'on peut y passer le pied (fig. V.621.1-5 et fig. V.621.1-6).

REMARQUES

1. Le corps est en équilibre assisté lorsque la stabilité de cet équilibre nécessite, outre l'appui d'un ou des deux pieds, un appui ou une prise complémentaire, par exemple avec les mains.

2. On considère que l'on peut glisser le pied sous une lisse basse ou sous tout autre obstacle horizontal dès lors que l'interstice a une hauteur supérieure ou égale à 5 cm. De la même manière, on considère que l'on peut glisser le pied entre deux obstacles verticaux (deux barreaux par exemple) dès lors que l'interstice a une largeur supérieure ou égale à 10 cm.

Peuvent constituer également une zone de stationnement précaire :

– le seuil d'une porte-fenêtre, quelle que soit sa largeur (fig. V.621.1-7) ou un emmarchement en retrait (article V.621.2/2);

– la lisse basse ou tout élément bas d'une balustrade dont les barreaux présentent un espacement de 0,10 m ou plus (fig. V.621.1-8).

Fig. V.621.1-7. Zone de stationnement précaire (ZSP), le pied reposant sur le seuil d'une porte-fenêtre (source : NF P 01-012).

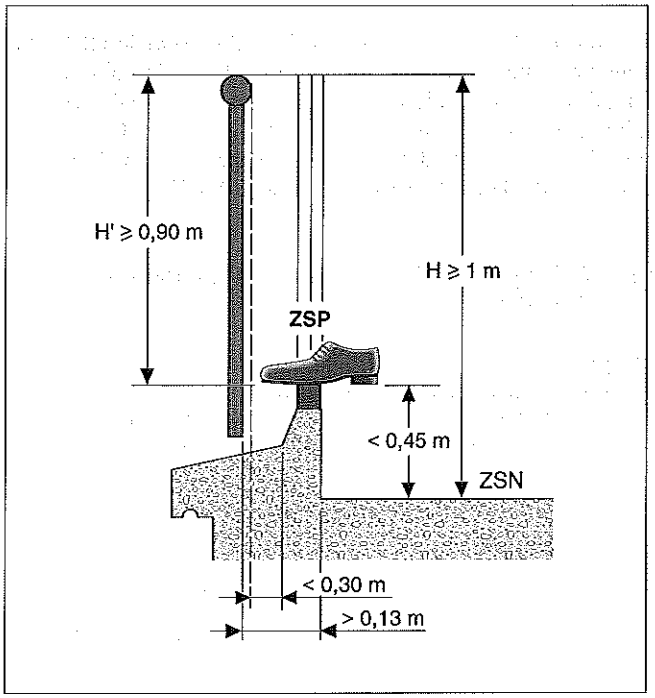


Fig. V.621.1-8. Zone de stationnement précaire (ZSP), le pied reposant sur la lisse basse du garde-corps, les barreaux ayant un espacement de 10 cm ou plus permettant d'y glisser le pied (source : NF P 01-012).

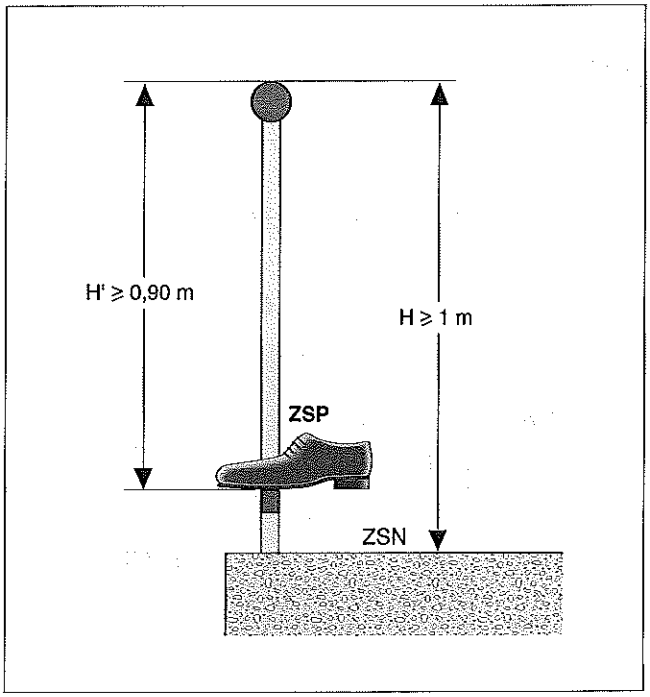
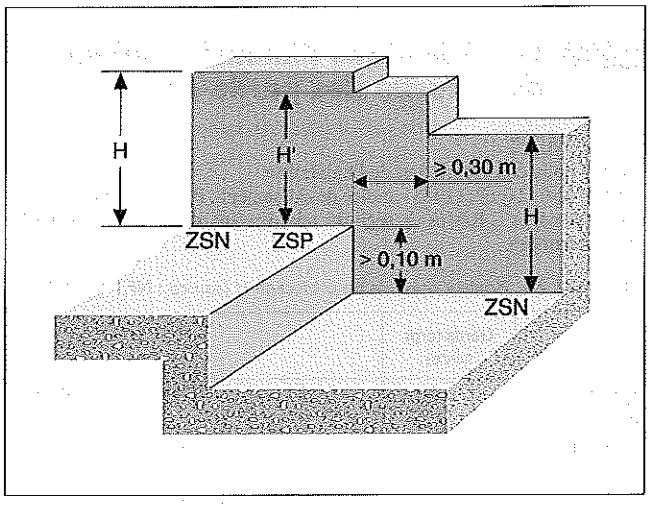


Fig. V.621.1-9. Zone de stationnement normal présentant des dénivelés de plus de 10 cm perpendiculairement au plan du garde-corps (source : NF P 01-012).



Si une zone de stationnement normal présente des dénivelés de plus de 0,10 m perpendiculaires au nu du garde-corps, la zone de stationnement normal haute est considérée comme une zone de stationnement précaire par rapport au garde-corps de la partie basse : on doit alors donner au garde-corps une hauteur de protection réduite H' rapportée au niveau haut sur une longueur minimale de 0,30 m (fig. V.621.1-9).

■ **Zone de réception.** Zone se trouvant en contrebas d'une zone de stationnement normal ou de stationnement précaire dont elle n'est pas séparée par un garde-corps.

■ **Hauteur normale de protection H.** Distance verticale H entre la face supérieure du garde-corps et le point le plus haut de la zone de stationnement normal ou ZSN (voir fig. V.621.1-2).

■ **Hauteur réduite de protection H'.** Distance verticale H' entre la face supérieure du garde-corps et le point le plus haut des zones de stationnement précaire ou ZSP (voir fig. V.621.1-5).

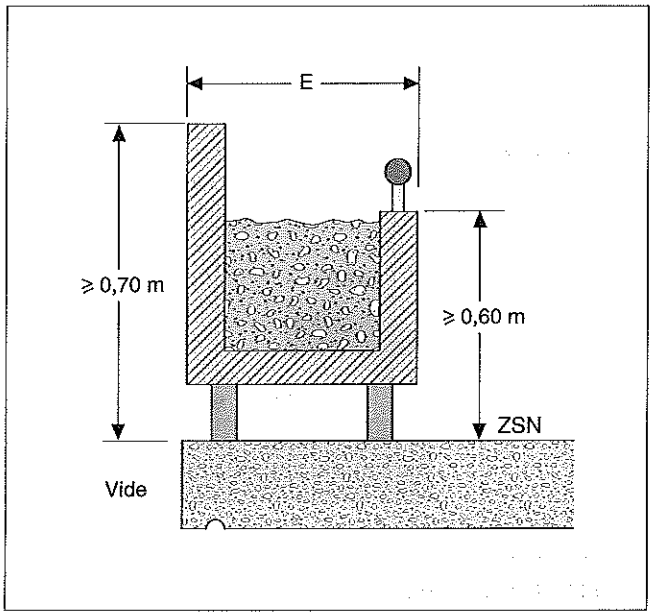
■ **Hauteur de protection des rampes d'escalier.** Distance verticale H entre la face supérieure de la main courante et le nez de marche ou le sol du palier (fig. V.621.3-1).

■ **Épaisseur des garde-corps.** Distance horizontale E entre le bord extérieur de la face d'appui et le nu intérieur du garde-corps. Le nu intérieur est défini à partir de 0,60 m de hauteur de garde-corps (voir fig. V.621.1-1).

Si le garde-corps comporte un élément extérieur dont la hauteur est supérieure ou égale à 0,70 m par rapport à la zone de stationnement normal, son épaisseur est la distance horizontale

entre le nu extérieur de cet élément et le nu intérieur du garde-corps (fig. V.621.1-10).
Les garde-corps sont dits minces si E ⩽ 20 cm ou épais si E > 20 cm.

Fig. V.621.1-10. Épaisseur d'un garde-corps comptée entre le nu intérieur situé à partir de 0,60 m de la ZSN et le nu d'un élément extérieur d'une hauteur supérieure ou égale à 0,70 m par rapport à la ZSN (source : NF P 01-012).



V.621.2 Spécifications dimensionnelles de sécurité des garde-corps

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- NF P 01-012 (juillet 1988 – indice de classement : P 01-012) : Dimensions des garde-corps – Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes.

Tous les garde-corps doivent être conçus de manière à répondre aux spécifications de hauteur normale de protection H. Lorsqu'il existe des zones de stationnement précaire telles que définies au paragraphe précédent, ils doivent en outre répondre aux spécifications de hauteur réduite de protection H'.
De plus, les interstices ou les vides des garde-corps ajourés doivent être conformes à des spécifications dimensionnelles particulières (article V.621.2/3).
Les dimensions prescrites sont les suivantes :
- des valeurs minimales, pour les hauteurs de protection ;
- des valeurs maximales, pour les autres dimensions.

1 Détermination des hauteurs de protection

■ **Détermination de la hauteur normale de protection (H).** La hauteur normale de protection H, mesurée depuis le point le plus haut de la zone de stationnement normal, varie selon l'épaisseur du garde-corps (tab. V.621.2-1).
Pour les garde-corps minces (⩽ 0,20 m), la hauteur normale de protection est de 1 m (valeur minimale avec un écart admissible de – 15 mm).

■ **Détermination de la hauteur réduite de protection (H').** La hauteur réduite de protection, mesurée depuis le point le plus haut des zones de stationnement précaire, est de 0,90 m (valeur minimale avec un écart admissible de – 15 mm). Cependant, pour les garde-corps d'une épaisseur supérieure à 0,40 m, elle correspond à la hauteur fixée au tableau V.621.2-2.

2 Règles particulières concernant les hauteurs de protection

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- NF P 01-012 (juillet 1988 – indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

Tab. V.621.2-1. Hauteur normale de protection H (source : NF P 01-012).

	Garde-corps minces	Garde-corps épais							
Épaisseur E (m)	⩽ 0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	⩾ 0,60
Hauteur H (m)	1,00	0,975	0,950	0,925	0,900	0,850	0,800	0,750 (1)	0,700 (1)
Note : *Interpoler pour les valeurs intermédiaires. Dans la pratique, il suffit de prendre la valeur H du tableau immédiatement supérieure à celle calculée par interpolation*									
(1) Attention : ces valeurs ne sont pas valables pour les bâtiments d'habitation pour lesquels, en application des dispositions de l'article R. 111.15 du Code de la construction et de l'habitation, la hauteur du garde-corps ne peut descendre en dessous de 0,80 m.									

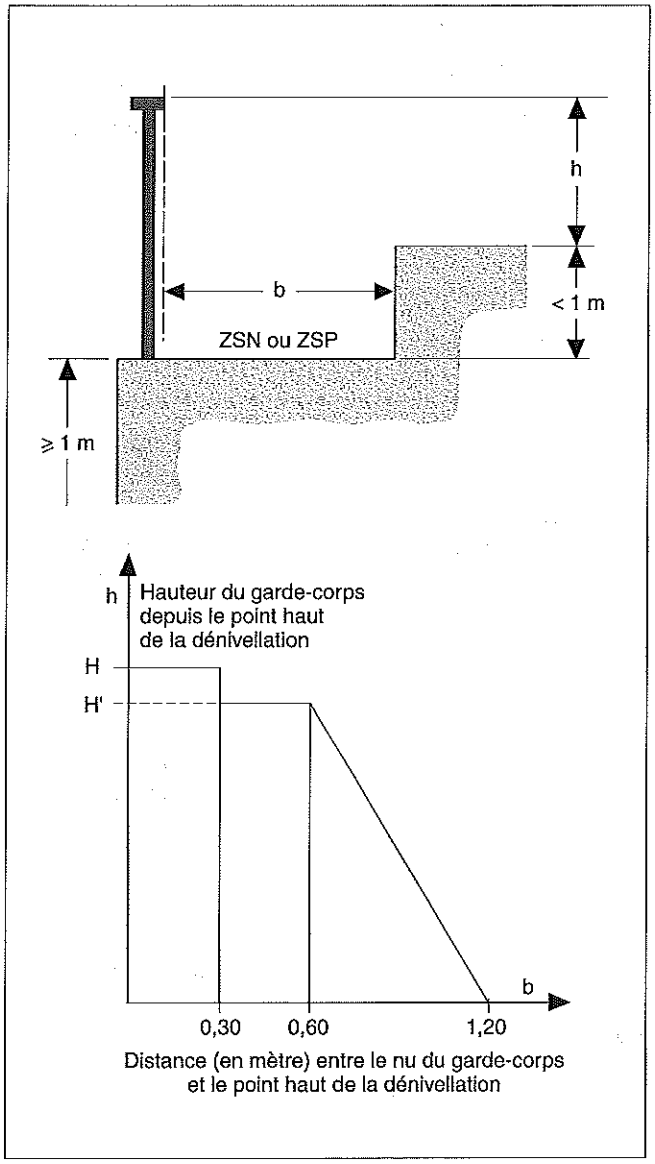
Tab. V.621.2-2. Hauteur réduite de protection H' (source : norme NF P 01-012).

	Garde-corps minces	Garde-corps épais							
Épaisseur E (m)	⩽ 0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	⩾ 0,60
Hauteur H' (m)	0,900					0,850	0,800	0,750 (1)	0,700 (1)
Note : *Interpoler pour les valeurs intermédiaires. Dans la pratique, il suffit de prendre la valeur H' du tableau immédiatement supérieure à celle calculée par interpolation.*									
(1) Attention : ces valeurs ne sont pas valables pour les bâtiments d'habitation pour lesquels, en application des dispositions de l'article R. 111.15 du Code de la construction et de l'habitation, la hauteur du garde-corps ne peut descendre en dessous de 0,80 m.									

■ **Cas d'une dénivellation donnant sur une zone de stationnement.** Une déclivité de moins d'un mètre de haut, située en retrait du garde-corps (comme un emmarchement) peut conduire à devoir augmenter la hauteur du garde-corps afin qu'elle respecte la hauteur h comptée depuis le point haut de la déclivité (fig. V.621.2-1).

REMARQUE *Pour une distance inférieure ou égale à 0,30 m par rapport au nu du garde-corps h = H ; pour une distance supérieure à 0,30 m et inférieure ou égale à 0,60 m, h = H' ; au-delà d'une distance de 0,60 m, la hauteur h décroît pour atteindre 0 lorsque la déclivité est à plus de 1,20 m du nu du garde-corps. La déclivité n'a alors plus d'incidence sur la hauteur du garde-corps.*

Fig. V.621.2-1. Dénivellation inférieure à 1 m donnant sur une zone de stationnement conduisant à majorer les hauteurs de protection du garde-corps. (source : NF P 01-012).



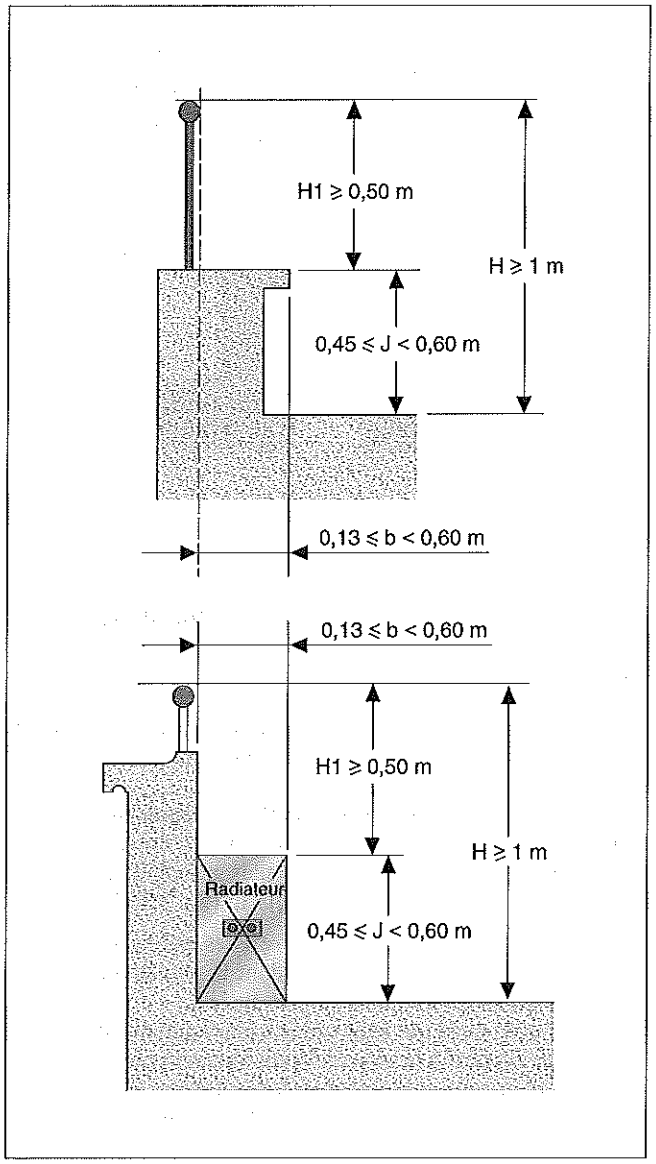
■ **Garde-corps comportant un élément intérieur permettant l'agenouillement (hauteur de protection H1).** Lorsque la hauteur d'un élément d'appui inférieur du garde-corps est supérieure ou égale à 0,45 m et inférieure à 0,60 m (hauteurs définies sans écarts de tolérance), sa surface d'appui est considérée comme susceptible de permettre l'agenouillement ou la position assise si :

- elle est rigide et sensiblement horizontale ;
- sa dimension perpendiculaire au garde-corps (b) est comprise entre 0,13 et 0,60 m par rapport au nu de la partie supérieure du garde-corps.

Dans ce cas, la hauteur de protection H1, comptée à partir du point le plus haut de cette surface d'appui, ne doit pas être inférieure à 0,50 m (valeur minimale avec un écart admissible de – 15 mm) et doit être telle que la hauteur normale de protection H soit respectée (fig. V.621.2-2).

REMARQUE *Cette surface d'appui peut être constituée par un corps de chauffe ; la dimension perpendiculaire est alors comptée depuis le nu intérieur de l'allège.*

Fig. V.621.2-2. Garde-corps ou allège de fenêtre comportant un élément intérieur permettant l'agenouillement (source : NF P 01-012).

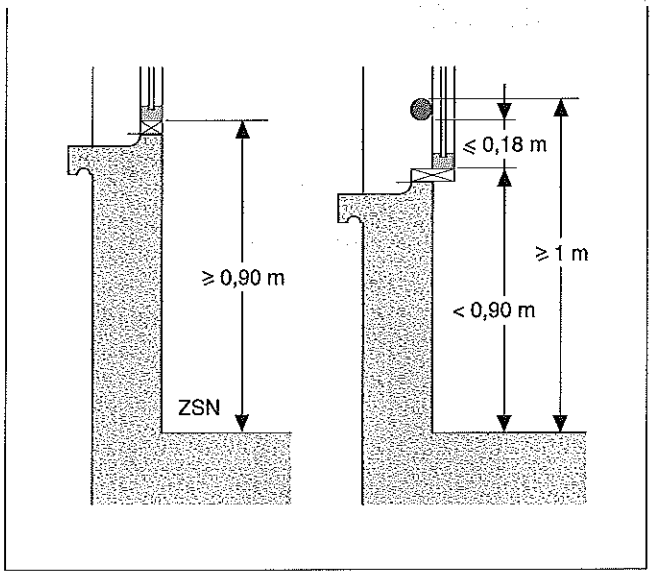


■ **Hauteur de protection au droit des allèges de fenêtre en étage des bâtiments d'habitation.** Pour les bâtiments d'habitation, conformément à l'article R. 111.15 du Code de la construction et de l'habitation, lorsque la partie basse de la

fenêtre, c'est-à-dire l'allège surmontée du dormant de la fenêtre, a une hauteur égale ou supérieure à 0,90 m comptée depuis la zone de stationnement normal, il n'est pas nécessaire de mettre en place une barre d'appui ou un garde-corps. En revanche, et lorsque l'allège surmontée du dormant est à moins de 0,90 m de hauteur, elle doit être complétée par une main courante ou un garde-corps d'une hauteur supérieure ou égale à 1 m par rapport au plancher (fig. V.621.2-3).

REMARQUE *Cet article du Code de la construction ne prend en considération que les fenêtres en étage ; cependant, cette règle s'applique en rez-de-chaussée dès lors que la hauteur de chute est supérieure ou égale à 1 m.*

Fig. V.621.2-3. Hauteur de protection pour l'allège d'une fenêtre (source : NF P 01-012).



3 Autres spécifications dimensionnelles de sécurité

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– NF P 01-012 (juillet 1988 – indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

■ Garde-corps constitués d'éléments verticaux ou horizontaux. La dimension horizontale des vides entre barreaux, panneaux, façades, tableaux dont la plus grande dimension est verticale doit être au plus égale à 0,11 m (fig. V.621.2-4).

La dimension verticale des vides entre lisses, panneaux, zone de stationnement normal ou précaire dont la plus grande dimension est horizontale doit être au plus égale à :
– 0,11 m pour ceux qui sont situés à une hauteur inférieure à 0,45 m par rapport à la zone de stationnement normal ;
– 0,18 m pour ceux qui sont situés à une hauteur supérieure ou égale à 0,45 m par rapport à la zone de stationnement normal (fig. V.621.2-5).
Ces valeurs maximales sont spécifiées avec un écart admissible de + 10 mm une fois mis en place. Les écarts résultant de la fabrication ou d'un assemblage avant pose sont de ± 3 mm.
La partie du garde-corps située à une hauteur inférieure à 0,45 m de la zone de stationnement normal ne doit pas permettre d'y

Fig. V.621.2-4. Espacement entre les vides du barreaudage vertical d'un garde-corps (source : NF P 01-012).

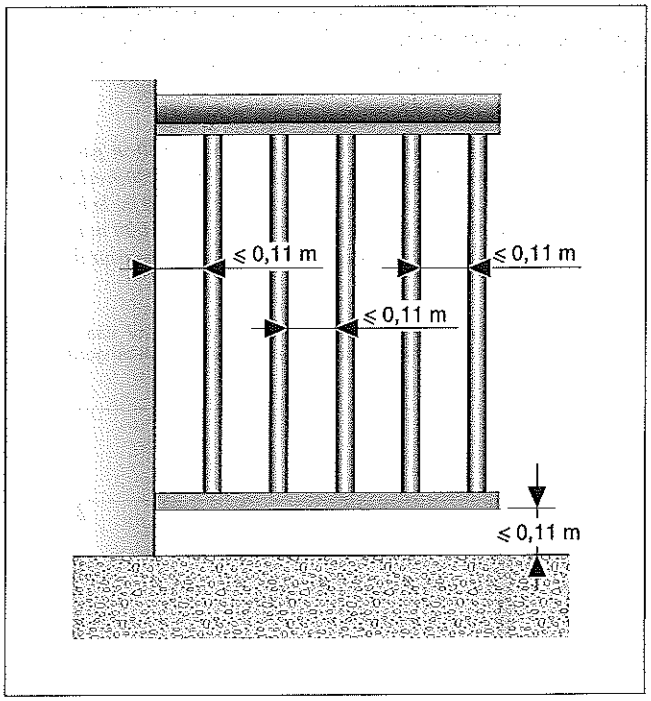
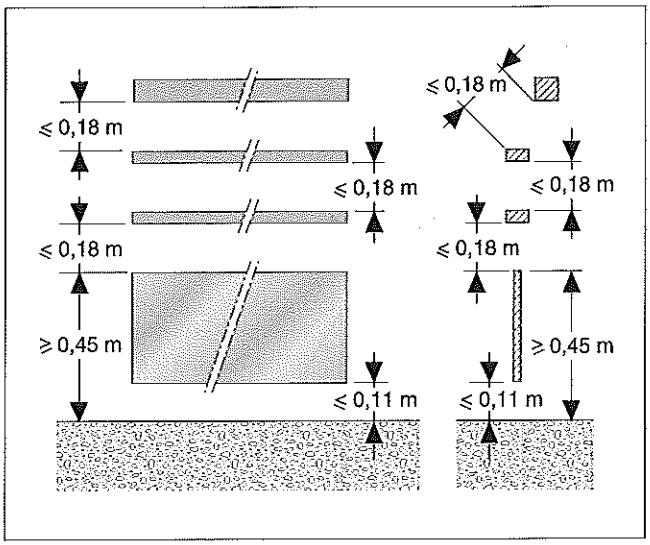


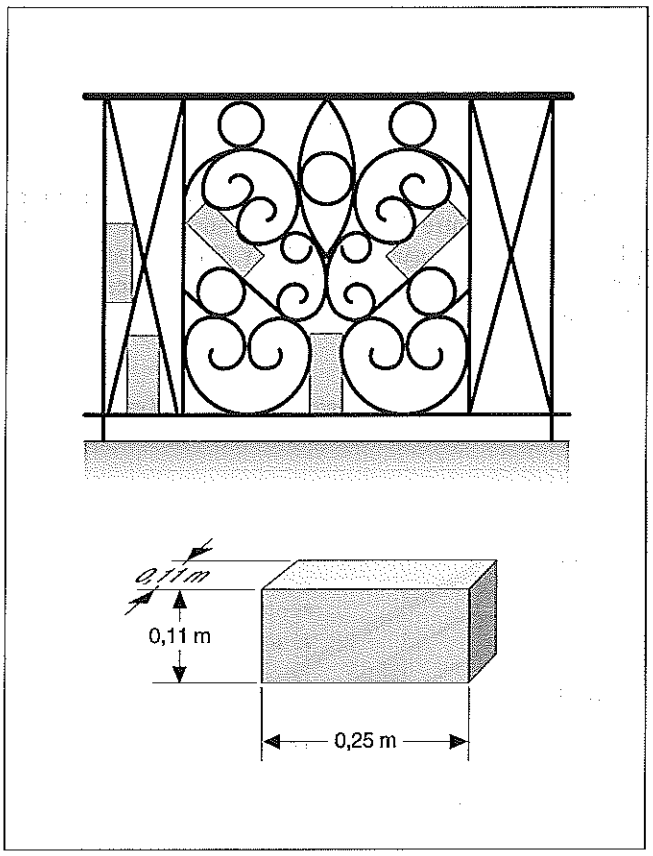
Fig. V.621.2-5. Espacement entre les vides d'un barreaudage horizontal (source : NF P 01-012).



stationner en équilibre assisté, à moins que le garde-corps ne satisfasse à la règle de la hauteur réduite H'.
Dans le cas où le remplissage situé dans la hauteur d'accessibilité de 0,45 m est constitué par un assemblage orthogonal d'éléments verticaux et horizontaux (tel que grillage, treillis soudé, etc.), le vide horizontal entre éléments verticaux doit être inférieur à 0,05 m.

■ Garde-corps avec des éléments autres qu'horizontaux et verticaux. Les vides ne doivent pas permettre le passage d'un gabarit normalisé rectangulaire de 0,25 x 0,11 m quelle que soit son orientation dans le plan du garde-corps (fig. V.621.2-6).

Fig. V.621.2-6. Espacement entre les vides d'un garde-corps ajouré (source : NF P 01-012).



REMARQUE *La configuration et les dimensions de ce gabarit sont déterminées afin qu'un enfant ne puisse pas passer sa tête ou les épaules dans les vides du garde-corps.*

■ **Garde-corps en saillie.** Lorsque le garde-corps est en saillie, l'élément inférieur du garde-corps (lisse basse ou élément de remplissage) ne doit pas être éloigné, horizontalement, de plus de 0,05 m du bord du balcon ou de la pierre d'appui. La hauteur du vide, mesurée entre l'élément inférieur du garde-corps et le bord du balcon, doit être inférieure ou égale à 0,11 m (fig. V.621.2-7). Ces valeurs maximales sont spécifiées avec un écart admissible de + 20 mm lors de la mise en place.

■ **Garde-corps galbés.** Pour les garde-corps galbés ou incliné vers l'extérieur (côté vide), le nu intérieur de la barre d'appui ne doit pas être en saillie de plus de 0,05 m par rapport à la partie la plus avancée du balcon (fig. V.621.2-8). Cette valeur maximale est spécifiée avec un écart admissible lors de la mise en place de + 20 mm.

4 Protection résiduelle

Lorsque les matériaux qui constituent le garde-corps sont par nature susceptibles d'entraîner un affaiblissement dans le temps de leur résistance, ou d'entraîner la disparition soudaine de la fonction de protection du garde-corps, celui-ci doit être complété par une protection résiduelle au moins équivalente à la protection réalisée par une lisse supérieure, une lisse médiane et une lisse basse (main courante à 1 m, lisse intermédiaire à 0,45 m, plinthe à 0,15 m).

Le dispositif de protection résiduelle n'est qu'un palliatif et la reconstitution du garde-corps initial doit se faire, même avec des éléments provisoires, afin de rétablir des conditions normales de sécurité dans les meilleurs délais.

Fig. V.621.2-7. Garde-corps en saillie. Espacement du garde-corps avec la partie la plus avancée du balcon (source : NF P 01-012).

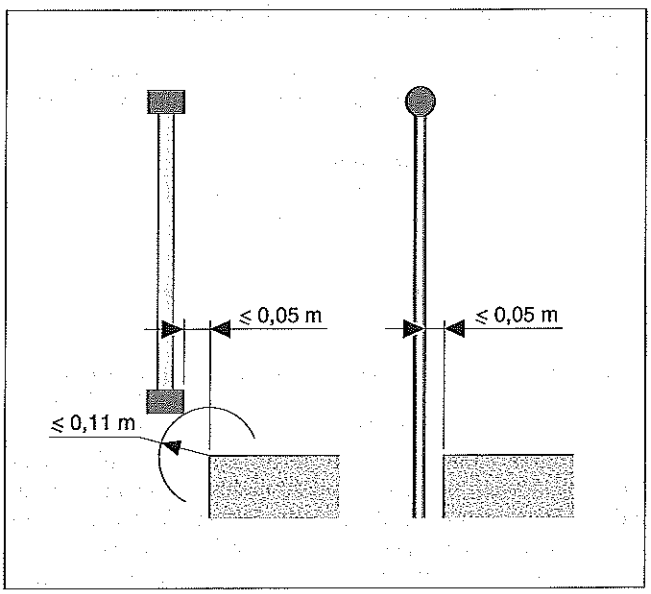
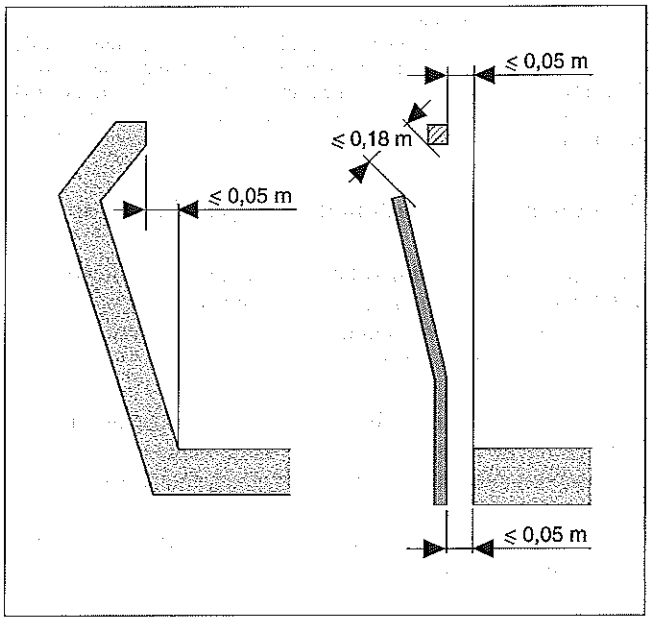


Fig. V.621.2-8. Garde-corps galbé (source : NF P 01-012).



V.621.3 Spécifications dimensionnelles de sécurité des rampes d'escalier

Toutes les rampes d'escalier doivent être conçues de manière à répondre aux spécifications de hauteur de protection définies ci-après (article V.621.3/2).

Du fait que les rampes d'escalier bordent une aire de circulation et non de stationnement, et du fait de l'inclinaison de leurs éléments constitutifs, il n'est pas fixé de spécification de hauteur réduite de protection.
Pour les rampes ajourées, les interstices ou les vides doivent être conformes à des spécifications dimensionnelles particulières (article V.621.3/3).
Les dimensions prescrites sont des valeurs :
– minimales, pour les hauteurs de protection ;
– maximales, pour les autres dimensions.

1 Main courante des rampes d'escalier

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, portant approbation des dispositions générales de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 25 juin 1980.

Les escaliers construits entre parois continues (pleines ou ajourées) doivent être équipés d'au moins une main courante indépendante afin de faciliter la circulation ; la distance horizontale minimale entre la main courante et la paroi est de 0,05 m. Dans les établissements recevant du public, la saillie de la main courante ne peut excéder 0,10 m.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. CO 37. Saillies et dépôts
§ 1. Aucune saillie ou dépôt ne doit réduire la largeur réglementaire des dégagements ; toutefois, sauf dans le cas de dégagements accessoires dont la largeur n'excède pas la largeur minimale fixée à l'article CO 41, § 2, les aménagements fixes sont admis jusqu'à une hauteur maximale de 1,10 m, à condition qu'ils ne fassent pas saillie de plus de 0,10 m.

2 Hauteur de protection des rampes d'escalier

■ **Rampes sur volée d'escalier.** La hauteur de protection est de 0,90 m (hauteur mesurée entre la main courante et le nez de marche). Cette valeur minimale est spécifiée avec un écart admissible lors de la mise en place de – 15 mm.

■ **Rampes sur palier.** La hauteur de protection est de 1 m dans la zone où la main courante est horizontale. Cette valeur minimale est spécifiée avec un écart admissible lors de la mise en place de – 15 mm.
Si la largeur du jour d'escalier est égale ou inférieure à 0,60 m, la hauteur de protection peut être ramenée à 0,90 m.

3 Autres spécifications dimensionnelles de sécurité des rampes d'escalier

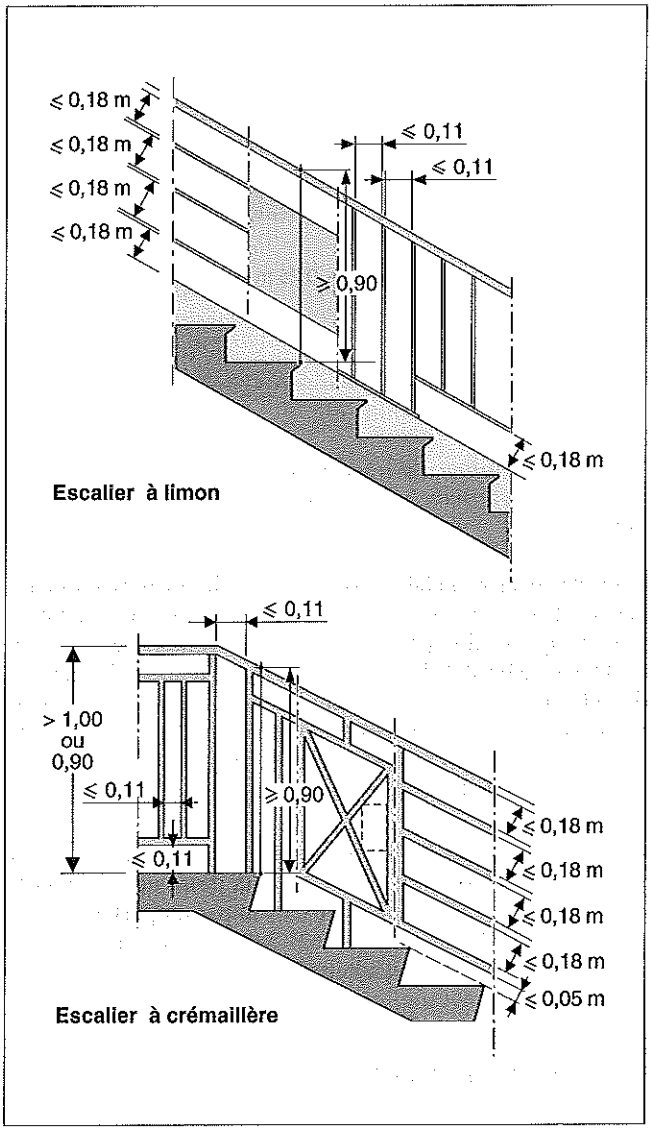
■ **Rampe constituée d'éléments verticaux ou horizontaux.**

□ Rampe comportant des vides de grande hauteur entre éléments verticaux, barreaux, panneaux, etc. Les vides entre barreaux ou éléments verticaux ne doivent pas dépasser 0,11 m de large. Cette valeur maximale est spécifiée avec un écart admissible lors de la mise en place de + 10 mm.

□ Rampe comportant des vides de grande largeur entre éléments parallèles à la pente : lisses, panneaux, etc. Le vide mesuré perpendiculairement à la pente ne doit pas excéder :
– entre deux éléments parallèles à la pente ou entre un de ces éléments et la main courante : 0,18 m pour tous les escaliers ;
– entre le dessous de la première lisse ou du panneau et les nez de marche : 0,05 m pour les escaliers ne comportant pas de limon ;
– entre le dessous de la première lisse ou du panneau et le limon : 0,18 m pour les escaliers comportant un limon.
Ces valeurs maximales sont spécifiées avec un écart admissible lors de la mise en place de + 10 mm.

■ **Rampe avec des éléments autres qu'horizontaux et verticaux.** Les vides entre éléments doivent satisfaire aux règles du gabarit normalisé des garde-corps (fig. V.621.3-1). De plus, il ne doit pas y avoir d'éléments horizontaux superposés facilitant l'escalade.

Fig. V.621.3-1. Spécifications dimensionnelles des rampes d'escalier (source : NF P 01-012).



■ **Saillie de rampe.** Pour les rampes en saillie (décalées ou déportées vers le vide), la distance horizontale entre l'élément inférieur de la rampe et le limon ou les marches ou palier donnant sur le vide ne doit pas dépasser 0,05 m.

■ **Garde-corps sur palier.** Le garde-corps sur palier peut prolonger la rampe sur volée d'escalier avec les mêmes éléments de composition, dans les parties en raccordement où la main courante est inclinée, ainsi que dans la partie horizontale lorsque la largeur du jour d'escalier est inférieure ou égale à 0,60 m. Dans les autres cas, le garde-corps sur palier doit répondre aux spécifications des garde-corps (hauteur de protection supérieure ou égale à 1 m en particulier).

■ **Protection résiduelle.** Les règles des garde-corps s'appliquent aux rampes, la hauteur de protection résiduelle étant ramenée à 0,90 m. Si les matériaux constitutifs de la rampe sont susceptibles d'entraîner une perte progressive ou soudaine de sa résistance, la rampe doit être complétée par une protection résiduelle au moins équivalente à la protection réalisée par une lisse supérieure, une lisse médiane et une lisse basse (main courante à 0,90 m, lisse intermédiaire à 0,45 m, plinthe à 0,15 m).

V.622 RÉSISTANCE DES GARDE-CORPS ET RAMPES D'ESCALIERS

V.622.1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF P 01-012 (juillet 1988 – indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.
– NF P 01-013 (août 1988 – indice de classement : P 01-013) : Essais des garde-corps, méthodes et critères.
– NF EN ISO 14122-3 (décembre 2007 – indice de classement : E 85-003) : Sécurité des machines – Moyens d'accès permanents aux machines – Partie 3 : escaliers, échelles à marches et garde-corps.
– NF P 06-001 (juin 1986 – indice de classement : P 06-001) : Bases de calcul des constructions – Charges d'exploitation des bâtiments.

Les garde-corps des bâtiments d'habitation, des établissements recevant du public, des tribunes de stade et des locaux industriels sont dimensionnés suivant la norme NF P 06-001.
La norme NF P 01-013 s'applique aux garde-corps de bâtiments définis par la norme NF P 01-012. Elle ne s'applique pas :
– aux garde-corps à usage industriel répondant à la norme NF EN ISO 14122 ;
– aux garde-corps consacrés aux ouvrages d'art, qui répondent aux exigences requises par le fascicule 61, titre II du ministère de l'Urbanisme et du Logement et du ministère des Transports.

■ **Nécessité de réaliser des essais.** Pour les garde-corps à usage industriel, les prescriptions de sécurité de la norme NF EN ISO 14122-3 peuvent être vérifiées par contrôle visuel, mesure, calculs et/ou essai. Cette même norme définit la procédure d'essai à appliquer si ce mode de vérification est retenu. Pour les garde-corps des locaux autres qu'industriels, entrant dans le champ d'application de la norme NF P 01-013, cette norme définit deux types d'essai : les essais statiques et les essais dynamiques.

□ Essais statiques. Les essais statiques sont réalisés pour les seuls types de garde-corps qui ne sont pas justifiés ou que l'on ne sait pas justifier par le calcul.

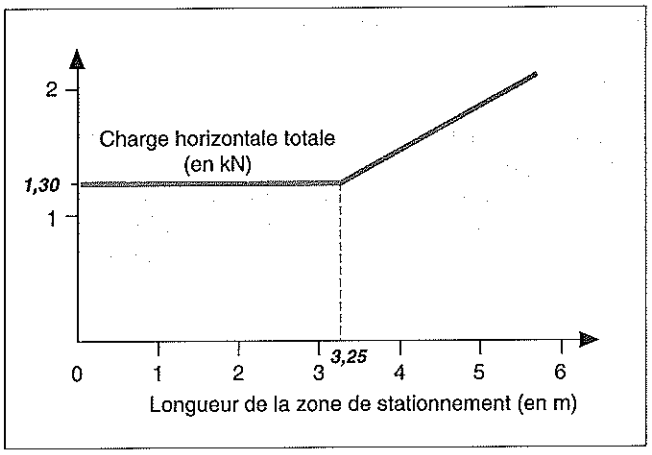
□ Essais dynamiques. Les essais dynamiques sont réalisés pour tous les types de garde-corps. Ils ne sont effectués que si le système d'assemblage du remplissage ou du barreaudage n'est pas éprouvé par des essais ou des références antérieures. Pour ces essais, les rampes d'escalier ou les garde-corps en rampant sont assimilés à des garde-corps disposés horizontalement dont les longueurs développées sont égales ou supérieures à celles prévues pour les rampes ou les garde-corps en rampant que l'on veut tester.

V.622.2 Résistance aux efforts horizontaux et verticaux – Essais statiques

■ **Résistance aux efforts horizontaux.**

□ Locaux autres qu'industriels. Les efforts appliqués sur les garde-corps et leurs ancrages sont des efforts quasi statiques et des chocs. En ce qui concerne les efforts linéiques quasi statiques, les valeurs F des charges d'exploitation à prendre en compte sont les suivantes :
• pour les locaux privés :
– dans les zones de stationnement de longueur > 3,25 m : 0,4 kN/m,
– dans les zones de stationnement de longueur ⩽ 3,25 m : un effort global de 1,30 kN uniformément réparti sur la longueur du garde-corps (fig. V.622.2-1) ;
• pour les coursives et cages d'escalier des habitations collectives : 0,6 kN/m ;
• pour les bâtiments recevant du public : 1,00 kN/m,
• pour les tribunes de stade : 1,70 kN/m, sauf au droit des escaliers desservant les gradins ou tribunes et aux extrémités des gradins débouchant sur le vide, pour lesquels la valeur de 1 kN/m est applicable.

Fig. V.622.2-1. Efforts horizontaux sur les garde-corps des locaux privatifs (source : NF P 06-001).



La charge de sécurité est obtenue en appliquant à la charge d'exploitation F un coefficient majorateur de :
– 1,5 pour l'acier ;
– 1,7 pour les alliages d'aluminium.
Pour les garde-corps en bois, les essais sont effectués sur trois échantillons et sont poursuivis jusqu'à la rupture. Dans ce cas, la plus faible des valeurs des charges de rupture divisée par le coefficient 2,2, et la moyenne des valeurs des charges de rupture divisée par le coefficient 2,5 doivent être supérieures ou au moins égales à l'effort F.

REMARQUE *Des charges plus importantes peuvent être considérées dans certains cas et spécifiées dans les documents contractuels.*

La valeur (a) des déformations résiduelles admissibles après suppression de la charge de sécurité doit être inférieure :
– à 8 fois la hauteur du garde-corps divisée par 1 000 pour les efforts horizontaux appliqués vers l'extérieur du garde-corps ;
– à 15 fois la hauteur du garde-corps divisée par 1 000 pour les efforts horizontaux appliqués vers l'intérieur du garde-corps.
Le point théorique d'application des charges est situé à 1 m au-dessus de la zone de stationnement normal telle que définie au point clé V.621.1.

Dans le cas de garde-corps à montants, le choix de l'espacement de ces montants doit tenir compte du fait que les scellements courants (pour les montants sans jambe de force) ne résistent pas en toute sécurité à un moment fléchissant supérieurs à 0,65 kN/m par montant.
La section et le scellement des montants situés en extrémité d'un balcon doivent être les mêmes que ceux des montants courants.

□ Installations industrielles. Concernant leur résistance, les garde-corps des installations industrielles doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN ISO 14122-3.
La charge minimale de service est calculée comme suit :
F_{min} = 300 N/m × distance maximale (en m) entre les axes de deux potelets successifs.
Pour les garde-corps qui ne sont pas conformes aux dispositions de la norme NF EN ISO 14122-3, la norme NF P 06-001 précise que les charges linéiques horizontales à considérer sont de 0,6 kN/m.
Ces charges linéiques peuvent être réduites à 0,3 kN/m pour les garde-corps destinés aux passerelles qui n'appartiennent pas au circuit général de circulation et qui sont exclusivement réservées à l'accès à certains appareils et permettent le passage de front d'une seule personne.

■ Résistance aux efforts verticaux.

□ Locaux autres qu'industriels. Pour les locaux autres qu'industriels, la charge verticale V exercée sur le garde-corps est répartie également et simultanément sur deux points situés au niveau de l'appui, disposés symétriquement entre potelets consécutifs et séparés entre eux par une distance entre axes de 300 mm. Après application d'une charge V de 1 kN sur le dessus du garde-corps, la déformation résiduelle admissible doit être au maximum de 3 mm, quel que soit le matériau.

□ Installations industrielles. Pour les locaux industriels, la norme NF EN ISO 14122-3 ne prévoit pas de critère de résistance aux efforts verticaux. Néanmoins, les garde-corps doivent en permanence respecter les prescriptions de sécurité, en particulier une hauteur minimale de 1 100 mm, et des espaces libres maximaux de 500 mm.

■ Interprétation des résultats – Conformité du garde-corps.

□ Locaux autres qu'industriels. Suivant la norme NF P 01-013, le garde-corps est considéré comme satisfaisant dans les conditions suivantes :
– si les valeurs de la déformation admissible résiduelle ne sont pas dépassées ;
– si, au cours de l'essai statique horizontal vers l'extérieur, le garde-corps ne présente aucun désordre sous la charge d'exploitation susceptible de mettre en cause sa stabilité ou sa robustesse en service ;
– si, après essai sous la charge de sécurité, le garde-corps est encore stable sans pour autant remplir les conditions de service.

□ Installations industrielles. Selon la norme NF EN ISO 14122-3, le garde-corps est satisfaisant s'il supporte, sans aucune flèche permanente apparente, une charge non pondérée horizontale égale à F (charge de service), appliquée tout d'abord au sommet du potelet et ensuite au point le plus défavorable le long de la main courante. Dans les deux cas, la flèche maximale en charge ne doit pas être supérieure à 30 mm.
Aucune flèche résiduelle significative ne doit être constatée après l'enlèvement de la charge.

V.622.3 Résistance aux chocs – Essais dynamiques

■ Méthode d'essai dynamique sur le garde-corps. L'essai est effectué sur le remplissage du garde-corps en partie courante (barreaudage, lisse, panneau, etc.). L'essai consiste à soumettre l'élément de garde-corps à l'action de chocs représentés conventionnellement par la chute pendulaire des corps de chocs suivants :
– petit corps dur : 3,75 J (0,005 kN × 0,75 m) (cet essai ne concerne que les remplissages par plaque) ;
– grand corps mou : 600 J (0,50 kN × 1,20 m).
Le choc doit porter sur le centre géométrique de l'élément de remplissage soumis à essai pour sa partie située entre la zone de stationnement normal et la main courante. Le corps de choc, mis dans un sac, est suspendu par un câble d'acier à un point d'ancrage situé à une distance d'environ 2,50 m au-dessus du point d'impact. Au repos, le corps de choc est en contact tangent avec le point d'impact. Puis le sac est écarté du point d'impact de telle manière que le corps de choc tombe en mouvement pendulaire, sans vitesse initiale, de la hauteur requise afin d'obtenir l'énergie demandée au point d'impact choisi.
Le mouvement du sac et du câble d'acier ne doit être entravé par aucun obstacle autre que le remplissage lui-même.

■ Interprétation des résultats – Conformité du garde-corps. Il ne doit pas se produire de chute de débris ni d'éléments pouvant causer des blessures corporelles aux personnes se trouvant à l'extérieur (fig. V.622.3-1) :
– pour les garde-corps dont le remplissage n'est pas constitué par des plaques (barreaudage, garde-corps ajouré...), le remplissage ne doit pas permettre le passage d'un gabarit hexagonal, y compris sous la lisse basse ;
– pour les garde-corps dont le remplissage comporte une ou plusieurs plaques, la surface de la partie rompue ne doit pas laisser passer le gabarit. De plus, l'élément de remplissage ne doit pas se détacher de l'ossature du garde-corps.

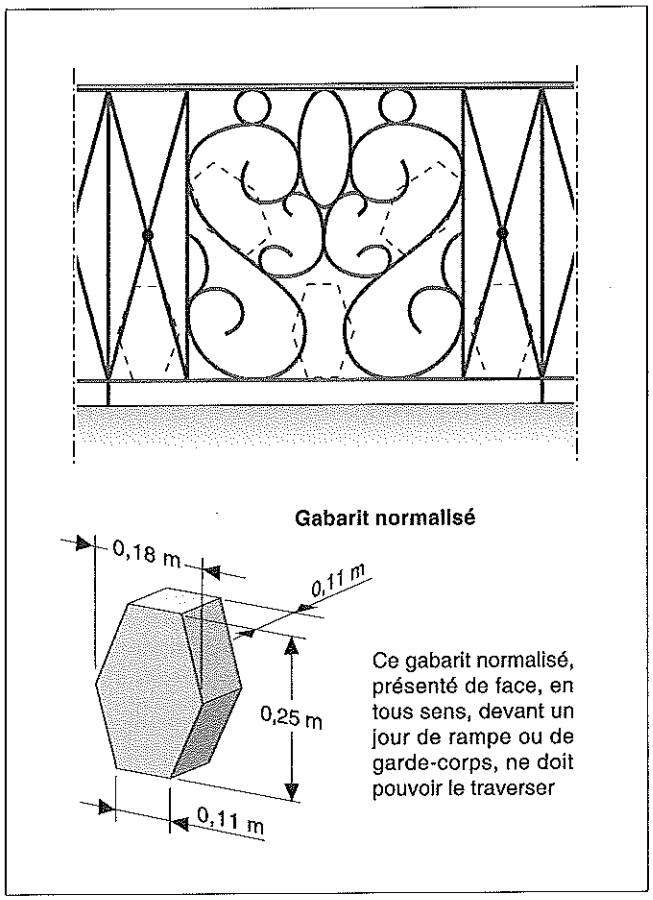
V.622.4 Résistance au feu

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980, dernière modification par arrêté du 11 décembre 2009, *JO* du 16 février 2010.
– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.
– NF P 01-012 (juillet 1988 – indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

■ Remplissage des garde-corps en façade des immeubles d'habitation. Dans les immeubles d'habitation, les remplissages des garde-corps extérieurs situés en façade ne sont pas

Fig. V.622.3-1. Gabarit hexagonal pour mesurer la résistance au choc des garde-corps (source : NF P 01-013).



soumis à un classement particulier pour leur résistance au feu. Les garde-corps doivent cependant répondre à la règle de la protection résiduelle exposée au point clé V.621.3, qui doit permettre d'éviter la disparition soudaine de la fonction protectrice du garde-corps, même en cas d'incendie.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 12. Pour les habitations des première et deuxième familles, les parements extérieurs des façades (menuiseries, coffrets de branchements, remplissage des garde-corps et fermetures exclus) doivent être, sauf dérogation prévue à l'article 15 c ci-après, classés en catégorie M3 au moins ou réalisés en bois. Toutefois, pour les habitations individuelles isolées de la première famille, il pourra être fait exception à cette règle lorsque la façade, dont les parties pleines sont revêtues de parements classés en catégorie M4, se trouve à plus de quatre mètres de la limite de propriété.

Art. 13. Dans les habitations des troisième et quatrième familles, si P est la distance minimale comprise entre les plans des vitrages des immeubles en vis-à-vis ou entre le plan des vitrages d'un immeuble et la limite de propriété et H la hauteur la plus élevée de ces deux immeubles, les parements extérieurs des façades des étages (menuiseries, coffrets de branchements, remplissage de garde-corps et fermetures exclus) doivent être classés en catégorie M2 au moins si P/H est inférieur à 0,8. Dans le cas contraire, ils peuvent être classés en catégorie M3 au moins. Ils peuvent être également réalisés en bois sauf pour les bâtiments de troisième famille B et de quatrième famille.
Les parements extérieurs des façades du rez-de-chaussée (menuiseries, coffrets de branchements, remplissage des garde-corps et fermetures exclus) doivent, dans tous les cas, être classés en catégorie M2 au moins.

■ **Remplissage des garde-corps en façade des établissements recevant du public.** Dans les établissements recevant du public, les remplissages des garde-corps extérieurs situés à moins de 0,80 m du plan des vitrages sont soumis à un classement particulier pour leur résistance au feu (M3 ou M2 suivant les cas).
Les garde-corps doivent également répondre à la règle de la protection résiduelle de la norme NF P 01-012 (voir article V.621.2/4), qui doit permettre d'éviter la disparition soudaine de la fonction protectrice du garde-corps, même en cas d'incendie.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. CO 20. Revêtement de façade
§ 1. Les revêtements extérieurs de façade, les éléments d'occultation des baies, les menuiseries, les éléments transparents des fenêtres ainsi que les garde-corps et leurs retours doivent être en matériaux de la catégorie M3.
§ 2. Toutefois, lorsque la règle de l'article CO 21, § 3 (règle C + D) n'est pas appliquée à l'ensemble d'une façade, les revêtements extérieurs de façade doivent être de la catégorie M2.
§ 3. Les garde-corps situés à 0,80 m au moins du plan des vitrages, et leurs retours, ne sont pas soumis aux exigences de réaction au feu des § 1 et 2 ci-dessus.

■ **Remplissage des garde-corps à l'intérieur des bâtiments.** Pour les garde-corps situés à l'intérieur des bâtiments, leur réaction au feu varie en fonction du local où ils sont installés. Il faut donc se reporter aux contraintes d'aménagement propres à chaque local en matière de résistance et de réaction au feu.

V.70

Conduits et gaines

V.700 TERMINOLOGIE ET NORMES RELATIVES AUX CONDUITS DE FUMÉE

V.700.1 Classement des conduits – Terminologie

1 Terminologie

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.
- NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie.

■ **Appareil à combustion.** Selon le DTU 24.1 P1, un appareil à combustion est un appareil utilisant les combustibles usuels destiné au chauffage des locaux, à la production d'eau chaude sanitaire et aux autres utilisations individuelles ou collectives.

REMARQUES

1. Les combustibles usuels sont le charbon, les fuels (domestiques, légers, lourds n° 1 et n° 2), les hydrocarbures liquéfiés, le gaz et le bois.

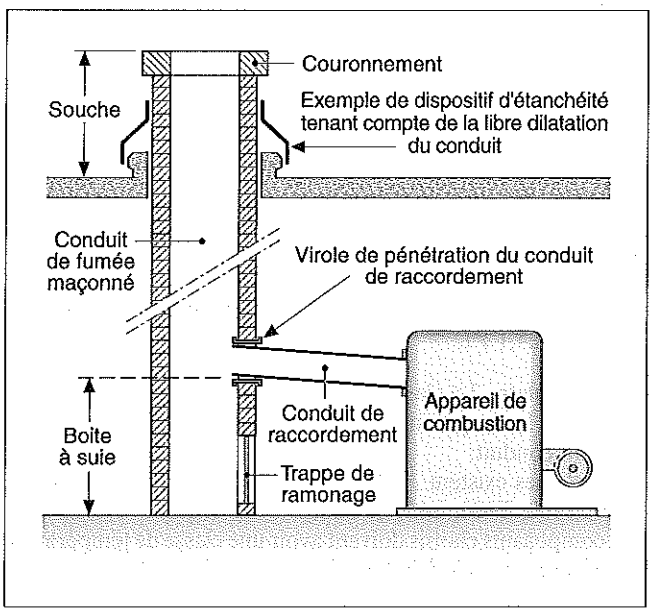
2. Le présent dossier ne concerne :

- ni les conduits et carneaux évacuant les produits de combustion des combustibles non usuels, ou ceux d'appareils de production de chaleur à caractère industriel ;

- ni les dispositions spécifiques aux conduits d'évacuation des produits de la combustion du gaz, étudiées dans les dossiers VI.400 et suivants.

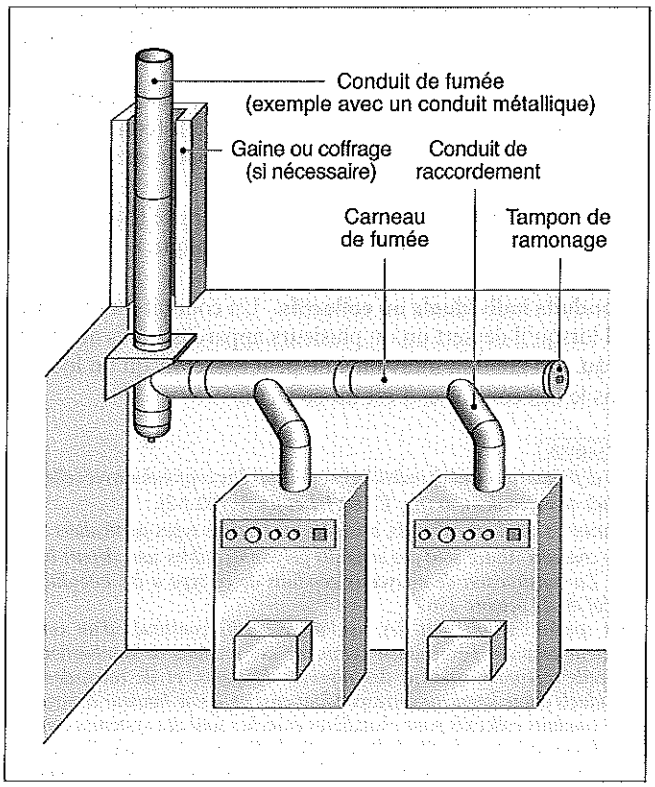
■ **Conduit de fumée.** Le conduit de fumée est la construction d'allure verticale destinée à évacuer les produits de combustion à l'extérieur du bâtiment. Son origine se situe au niveau où se trouvent les appareils qu'il dessert ou à un niveau inférieur (fig. V.700.1-1).

Fig. V.700.1-1. Conduit de fumée (source : NF DTU 24.1 P1, annexe A).



■ **Carneau.** Le carneau est le conduit d'allure horizontale reliant, dans un local de production de chaleur, un ou plusieurs conduits de raccordement à un conduit de fumée (fig. V.700.1-2).

Fig. V.700.1-2. Carneau (source : NF DTU 24.1 P1, annexe A).



■ **Conduit de raccordement.** Le conduit de raccordement assure la liaison entre la buse de l'appareil qu'il dessert et :
- soit un orifice d'entrée dans le conduit de fumée, jusqu'à un maximum de 2 appareils ;
- soit un orifice d'entrée dans le carneau.

■ **Composant terminal.** Un composant terminal est un élément installé à la sortie du conduit de fumée. Outre la protection qu'il constitue (pluie, etc.), il peut avoir des propriétés aérodynamiques.

□ Extracteur statique. Un extracteur statique est un composant terminal sans pièce mobile qui crée une dépression en fonction de la vitesse du vent, s'opposant ainsi à des inversions de tirage et augmentant les débits en présence de vent.

□ Extracteur statomécanique. Un extracteur statomécanique est un extracteur statique équipé d'un dispositif complémentaire utilisant une source d'énergie autre que le vent.

2 Types de conduits

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– NF DTU 24.1 P 1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie.

■ **Types de conduits selon la nature des combustibles.** Un conduit de fumée est dit polycombustible s'il peut évacuer les produits de combustion de plusieurs combustibles (conduit polycombustible gaz et fioul, par exemple).
S'il ne peut évacuer que les produits de combustion d'un seul combustible, il est dit conduit monocombustible (conduit monocombustible gaz par exemple, également appelé spécial gaz).

■ **Tirage.** L'arrêté du 22 octobre 1969 distingue les conduits à tirage naturel et les conduits à tirage mécanique.

■ **Conduits individuels ou collectifs.** Un conduit est dit individuel lorsqu'il dessert un ou plusieurs appareils situés au même niveau. Un conduit individuel ne peut desservir qu'un local. Dans le cas contraire, il est dit collectif.

REMARQUES

1. La définition du conduit individuel ne doit pas être confondue avec celle d'un conduit de raccordement (fig. V.700.1-1 et fig. V.700.1-2).
2. Parmi les conduits collectifs, on distingue certains types particuliers :
– les conduits Alsace sont des conduits polycombustibles sans départ individuel. La construction de nouveaux conduits de ce type a été interdite par l'arrêté du 22 octobre 1969 ;
– les conduits shunt sont des conduits collectifs constitués d'un conduit collecteur assurant l'évacuation commune des produits de combustion des appareils raccordés situés à des niveaux différents, et de raccordements individuels d'une longueur correspondant environ à une hauteur d'étage ;
– les conduits collectifs pour chaudières étanches sont des systèmes comprenant deux conduits collectifs d'allure verticale, l'un pour l'amenée d'air, l'autre pour l'évacuation des produits de combustion. Les orifices des deux conduits collectifs sont concentriques ou suffisamment proches pour être exposés au vent de la même manière.

■ **Conduits en situation intérieure ou extérieure.** Un conduit est dit en situation intérieure s'il est placé à l'intérieur du périmètre intérieur des murs périphériques d'un bâtiment. Il est dit extérieur dans le cas contraire.
Est également considéré en situation extérieure un conduit placé à l'intérieur d'une gaine restituant les conditions extérieures, conformément aux prescriptions du paragraphe 6.3 du DTU 24.1 P1 (article V.702.1/4).
Seuls peuvent être installés en situation intérieure les conduits qui ne desservent que des appareils d'une puissance calorifique totale inférieure ou égale à 365 kW ou d'une puissance utile totale inférieure ou égale à 300 kW dans le cas de combustibles solides, et fonctionnant en pression négative.

■ **Stabilité des conduits.** Le DTU 24.1 P1 distingue les conduits accolés, adossés et indépendants.

□ Conduit accolé. Un conduit accolé est solidaire d'un support sur toute sa hauteur, son propre poids ne pouvant être repris en totalité par une assise située à sa base.

□ Conduit adossé. Un conduit adossé est autoporteur mais les efforts dus au vent peuvent être compensés par une liaison avec une paroi du bâtiment permettant la libre dilatation de ce conduit.
En cas de conduits groupés, le suradossement est interdit.

□ Conduit indépendant. Un conduit est indépendant lorsqu'il n'est ni accolé ni adossé.
Il peut être autostable s'il est autoporteur et que sa stabilité au vent n'est assurée par aucune liaison avec un support. Dans le cas contraire, il est dit non autostable ; sa stabilité aux vents est assurée par haubanage ou liaison avec un mât.

■ **Types de parois des conduits.** Il existe des conduits de fumée :
– en boisseaux de terre cuite, monoblocs ou composites (multiparois) ;
– en béton, simple ou multiparois ;
– métalliques, à simple paroi ou à paroi composite.

3 Caractéristiques et désignation des conduits

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1443 (novembre 2003 – indice de classement : P 51-001) : Conduits de fumées – Exigences générales.
– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

■ **Principes du classement des conduits.** La norme NF EN 1443 définit un classement obligatoire des conduits de fumées en fonction de :
– leur température nominale de fonctionnement ;
– leur pression d'essai ;
– leur résistance aux condensats ;
– leur résistance à la corrosion ;
– leur résistance au feu de cheminée ;
– la distance du conduit aux matières combustibles.
Ces classements sont indiqués dans la désignation des composants des conduits, de la forme :
T450 N1 D 2 G50.
La norme précise que le fabricant doit en outre donner des informations sur :
– la résistance thermique du conduit ;
– la perte de charge qu'il induit ;
– sa résistance à un feu extérieur ;
– sa résistance au gel/dégel.

REMARQUE *Dans le cas des conduits maçonnés, les désignations des composants peuvent être abrégées, selon une correspondance détaillée en annexe I à la norme NF DTU 24.1 P 1.*

■ **Définition des classes.** Les classes sont définies par la norme NF DTU 24.1 P1.

□ Température. La classe de température des composants correspond à la température de service nominale de fonctionnement du conduit.
Onze classes existent : T080, T100, T120, T140, T160, T200, T250, T300, T400, T450 et T600.
Les composants choisis doivent avoir une classe de température supérieure ou égale à la température nominale de fonctionnement de l'appareil.

□ Pression. La classe de pression des composants correspond à leur aptitude à supporter des gaz de combustion en pression négative ou positive.
Six classes existent : N1, N2, P1, P2, H1 et H2.
Selon leur classement, les composants sont réputés satisfaire à la construction de conduits fonctionnant dans les conditions suivantes :
– composants N1 et N2 : pression négative (tirage naturel) ;
– composants P1 et P2 : faible pression positive (étanchéité mesurée à 200 Pa) ;
– composants H1 et H2 : forte pression positive (étanchéité mesurée à 5 000 Pa).
Dans tous les cas, l'indice 1 s'applique à des composants plus étanches que l'indice 2.

□ Résistance à la condensation. La classe de résistance à la condensation correspond au fait que des composants sont aptes ou non à recevoir de la condensation en régime permanent de fonctionnement.
Il existe deux classes :
– W (fonctionnement en condition humide) ;
– D (fonctionnement en condition sèche).

□ Résistance à la corrosion. La classe de résistance à la corrosion correspond à l'aptitude du matériau constitutif de la paroi intérieure à résister aux agressions chimiques des condensats des fumées.
Il existe trois classes (1, 2 et 3), dont les conditions d'utilisation sont définies dans le tableau ci-dessous (tab. V.700.1-1).

Tab. V.700.1-1. Classes de résistance à la corrosion (source : d'après la norme NF DTU 24.1 P1, art. 5.1.1.4).

Combustibles	Classe 1 Types de combustible possibles	Classe 2 Types de combustible possibles	Classe 3 Types de combustible possibles
Gaz	– Gaz : teneur en soufre ⩽ 50 mg/m³ – Gaz naturel L + H	– Gaz – Gaz naturel L + H	– Gaz – Gaz naturel L + H
Liquide	– Kérosène : teneur en soufre ⩽ 50 mg/m³	– Pétrole : teneur en soufre ⩽ 0,2 % en masse – Kérosène : teneur en soufre ⩽ 50 mg/m³	– Pétrole : teneur en soufre ⩽ 0,2 % en masse – Kérosène : teneur en soufre ⩽ 50 mg/m³
Solide	–	– Bois pour âtres et appareils à foyer ouvert	– Bois pour âtres et appareils à foyer ouvert – Bois pour inserts, poêles, cuisinières et chaudières – Charbon – Tourbe
Le terme pétrole vise les fiouls domestiques ou lourds.			

□ Résistance au feu de cheminée. Il existe deux classes de résistance au feu de cheminée :
– G, parfois notée S (résistant au feu de cheminée) ;
– O (non résistant au feu de cheminée).

□ Distances de sécurité. La distance de sécurité (en mm) par rapport aux matériaux combustibles est déclarée par le fabricant du composant.

Lorsque la valeur déclarée par le fabricant est différente de celle qui figure dans les tableaux de la norme NF DTU 24.1 P1, on doit respecter la plus forte des deux.

■ **Informations essentielles supplémentaires.** Le fabricant de composants de conduits doit également fournir les informations sur :
– la résistance thermique, utilisée pour la détermination de la distance aux matériaux combustibles ;
– la perte de charge, utilisée pour le calcul thermo-aéraulique du conduit ;
– la durée de résistance au feu, de l'extérieur vers l'intérieur, prise en compte pour la vérification des dispositions relatives à la sécurité de l'ouvrage contre l'incendie ;
– la résistance au gel/dégel, requise dans certains cas particuliers.

V.700.2 Normes

Les principales normes relatives aux conduits de fumée sont les suivantes :
– série NF EN 1856 (indice de classement : D 35-303) : Prescriptions pour les conduits de fumée métalliques – Partie 1 : Composants de systèmes de conduits de fumée (novembre 2003) – Partie 2 : Tubages et éléments de raccordement métalliques (décembre 2004) ;
– NF D 35-304 (mars 1991 – indice de classement : D 35-304) : Conduits de fumées composites métalliques rigides, démontables ou non – Caractéristiques requises par type d'utilisation ;
– NF EN 1859 (mai 2000 – indice de classement : D 35-305) : Conduits de fumées métalliques – Méthodes d'essais ;
– NF D 35-311 (mai 2007 – indice de classement : D 35-311) : Conduits de fumée métalliques – Conduits de raccordement métalliques flexibles extensibles ;
– NF EN 197-1 (février 2001 – indice de classement : P 15-101-1) : Ciments – Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants ;
– NF EN 459-1 (octobre 2001 – indice de classement : P 15-104) : Chaux de construction – Partie 1 : Définition, spécifications et critères de conformité ;
– NF P 15-307 (décembre 2000 – indice de classement : P 15-307) : Ciments à maçonner – Composition, spécifications et critères de conformité ;
– NF P 15-311 (janvier 1996 – indice de classement : P 15-311) : Chaux de construction – Définitions, spécifications et critères de conformité ;
– NF P 15-315 (avril 1991 – indice de classement : P 15-315) : Liants hydrauliques – Ciment alumineux fondu ;
– NF EN 1443 (novembre 2003 – indice de classement : P 51-001) : Conduits de fumée – Exigences générales ;
– NF EN 13384 (indice de classement : P 51-002) : Conduits de fumée – Méthodes de calcul thermo-aéraulique – Partie 1 (avril 2006) : Conduits de fumée ne desservant qu'un seul appareil – Partie 2 (mars 2004) : Conduits de fumée desservant plus d'un appareil de chauffage – Partie 3 (mai 2007) : méthodes d'élaboration de diagrammes et de tableaux pour les conduits de fumée desservant un seul appareil de chauffage ;
– NF EN 13216-1 (mai 2005 – indice de classement : P 51-010-1) : Conduits de fumée – Méthodes d'essai des conduits systèmes de fumée – Partie 1 : Méthodes d'essai générales ;

– NF EN 15287-1 (décembre 2007 – indice de classement : P 51-020-1) : Conduits de fumée – Conception, installation et mise en œuvre des conduits de fumée – Partie 1 : conduits de fumée pour appareils de combustion qui prélèvent l'air comburant dans la pièce ;
– NF EN 14989-1 (mai 2007 – indice de classement : P 51-300-1) : Conduits de fumée – Exigences et méthodes d'essais pour conduits de fumée métalliques et conduits d'alimentation en air pour tous matériaux pour des appareils de chauffage étanches – Partie 1 : terminaux verticaux air/fumée pour appareils type C6 ;
– NF EN 14989-2 (février 2008 – indice de classement : P 51-300-2) : Exigences et méthodes d'essais pour conduits de fumée métalliques et conduits d'alimentation en air pour tous matériaux pour des appareils de chauffage étanches – Partie 2 : conduits de fumée et d'alimentation en air pour appareils étanches individuels ;
– NF P 51-301 (septembre 1974 – indice de classement : P 51-301) : Briques de terre cuite pour la construction de conduits de fumée ;
– NF P 51-302 (novembre 1975 – indice de classement : P 51-302) : Briques réfractaires pour la construction de conduits de fumée ;
– NF EN 1806 (octobre 2006 – indice de classement : P 51-311) : Conduits de fumée – Boisseaux en terre cuite/céramique pour conduits de fumée simple paroi – Exigences et méthodes d'essai ;
– NF EN 1857 (mars 2004 – indice de classement : P 51-322) : Conduits de fumée – Composants – Conduits intérieurs en béton ;
– NF EN 1858 (mars 2004 – indice de classement : P 51-323) : Conduits de fumée – Composants – Conduits de fumée simple et multiparois en béton ;
– NF EN 12446 (décembre 2003 – indice de classement : P 51-324) : Conduits de fumée – Composants – Enveloppes externes en béton ;
– NF EN 14471 (juin 2006 – indice de classement : P 51-331) : Conduits de fumée – Exigences et méthodes d'essai relatives aux conduits avec systèmes à paroi intérieure en plastique ;
– NF EN 1457 (juin 1999 – indice de classement : P 51-401) : Conduits de fumée – Conduits intérieurs en terre cuite/céramique – Exigences et méthodes d'essai. ;
– NF EN 13063-1 (octobre 2007 – indice de classement : P 51-403-1) : Conduits de cheminées – Conduits systèmes avec conduit intérieur en terre cuite/céramique – Partie 1 : Exigences et méthodes d'essai relatives à la détermination de la résistance au feu de cheminée ;
– NF EN 13063-2 (octobre 2007 – indice de classement : P 51-403-2) : Conduits de cheminées – Conduits systèmes avec conduit intérieur en terre cuite/céramique – Partie 2 : Exigences et méthodes d'essai en conditions humides ;
– PR NF EN 13063-3 (février 2008 – indice de classement : P 51-403-3) : Conduits de cheminées – Conduits systèmes avec conduit intérieur en terre cuite/céramique – Partie 3 : Exigences et méthodes d'essai pour conduits systèmes air/fumée ;
– NF EN 13069 (décembre 2005 – indice de classement P 51-404) : Conduits de fumée – Enveloppes externes en terre cuite/céramique pour systèmes de conduits de fumée – Prescriptions et méthodes d'essai ;
– NF EN 13502 (février 2003 – indice de classement : P 51-405) : Conduits de fumée – Terminaux en terre cuite/céramique – Prescriptions et méthodes d'essai ;
– NF EN 13084-1 (septembre 2007 – indice de classement : P 51-501) : Cheminées autoportantes – Partie 1 : Exigences générales ;
– NF EN 13084-2 (décembre 2007 – indice de classement : P 51-502) : Cheminées autoportantes – Partie 2 : Cheminées en béton ;
– NF EN 13084-4 (décembre 2005 – indice de classement : P 51-504) : Cheminées indépendantes – Partie 4 : Conduits intérieurs en briques de terre cuite – Conception et mise en œuvre ;
– NF EN 13084-5 (octobre 2005 – indice de classement : P 51-505) : Cheminées autoportantes – Partie 5 : Matériaux pour conduits intérieurs – Spécifications du produit ;
– NF EN 13084-6 (juin 2005 – indice de classement : P 51-506) : Cheminées autoportantes – Partie 6 : Parois intérieures en acier – Conception et mise en œuvre ;
– NF EN 13084-7 (mars 2006 – indice de classement : P 51-507) : Cheminées autoportantes – Partie 7 : Spécifications de produit applicables aux fabrications cylindriques en acier pour cheminées métalliques à simple paroi et parois intérieures en acier ;
– NF EN 13084-8 (octobre 2005 – indice de classement : P 51-508) : Cheminées autoportantes – Partie 8 : Conception et mise en œuvre des mâts intégrant des conduits systèmes métalliques.

V.702 CONDUITS DE FUMÉE – DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES APPLICABLES À TOUS LES BÂTIMENTS

V.702.1 Bâtiments neufs

1 Conditions d'aptitude à l'emploi des conduits de fumée

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, 27 septembre 1995 et du 4 octobre 2003.
– Arrêté du 17 novembre 2003, relatif à l'application aux conduits de fumée en terre cuite et produits apparentés des dispositions concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 6 décembre 2003.
– Arrêté du 2 juillet 2004, relatif à l'application aux conduits de fumée et produits apparentés en béton, en métal des dispositions concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 24 juillet 2004.
– Arrêté du 3 juillet 2006 portant application à certains éléments de conduits de fumée du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 2006.
– Arrêté du 20 juillet 2007 portant application aux boisseaux en terre cuite et céramique du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 4 septembre 2007.
– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

La norme NF DTU 24.1 P1 caractérise l'aptitude à l'emploi d'un conduit de fumée par la satisfaction aux conditions suivantes :
– évacuer les produits de combustion ;
– résister à l'action chimique des produits de combustion et des condensats éventuels ;
– assurer le tirage nécessaire au fonctionnement des appareils de combustion raccordés ;
– résister à l'action de la température des produits de combustion ;
– présenter une étanchéité satisfaisante ;
– avoir une stabilité mécanique satisfaisante.

■ **Marquage CE.** L'arrêté du 17 novembre 2003 rend applicables aux conduits de fumée en terre cuite les dispositions relatives à l'aptitude à l'usage des produits de construction prescrites par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié.
L'arrêté du 2 juillet 2004 rend applicables ces mêmes dispositions aux conduits de fumée en béton ou en métal.
L'arrêté du 3 juillet 2006 rend également applicables ces dispositions aux éléments de conduits de fumée suivants :
– aux conduits de cheminée à paroi intérieure en terre cuite/céramique (tels que définis par la norme NF EN 13063-29) ;
– aux enveloppes extérieures en terre cuite/céramique pour conduits de fumée (NF EN 13069) ;
– aux matériaux pour conduits intérieurs en terre cuite (NF EN 13084-5) ;
– aux systèmes de conduits de fumée avec conduits intérieurs en plastique (NF EN 14471).

Enfin, l'arrêté du 20 juillet 2007 rend ces dispositions applicables aux boisseaux en terre cuite et céramique pour conduits de fumée tels que définis par la norme NF EN 1806.

2 Dimensionnement des conduits en tirage naturel

RÉGLEMENTATION

– DTU P 51-701 (décembre 1975 – indice de classement : P 51-701) : Règles et processus de calcul des cheminées fonctionnant en tirage naturel.

■ **Installations d'une puissance supérieure à 75 th/h PCI.** Le dimensionnement des conduits de fumée fonctionnant en tirage naturel et destinés à évacuer les produits de combustion d'une installation d'une puissance de combustion supérieure à 75 th/h PCI, doit être effectué conformément au DTU P 51-701. Ce document permet de déterminer, au moyen de diagrammes, les valeurs que peuvent prendre la hauteur (H) et le diamètre (D) d'une cheminée afin qu'elle produise à sa base une dépression donnée.

REMARQUE *Le DTU comporte, en annexe, 528 diagrammes établis :*
– par type de cheminée (maçonnée ou métallique) ;
– par débit de fumée π_{iE} exprimé en kg/h (24 débits) ;
– par température d'entrée des fumées à la base du conduit t_{iE}, exprimée en degrés Celsius (3 températures pour 4 débits et 6 températures pour 20 débits) ;
– par température extérieure t_e, exprimée en degrés Celsius (18 ou 30 °C).

3 Prescriptions générales applicables aux conduits de fumée

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.
– DTU P 92-703 (février 1988 – indice de classement : P 92-703) : Règles bois feu 88 – Méthode de justification par le calcul de la résistance au feu des structures en bois.

DOCUMENTATION

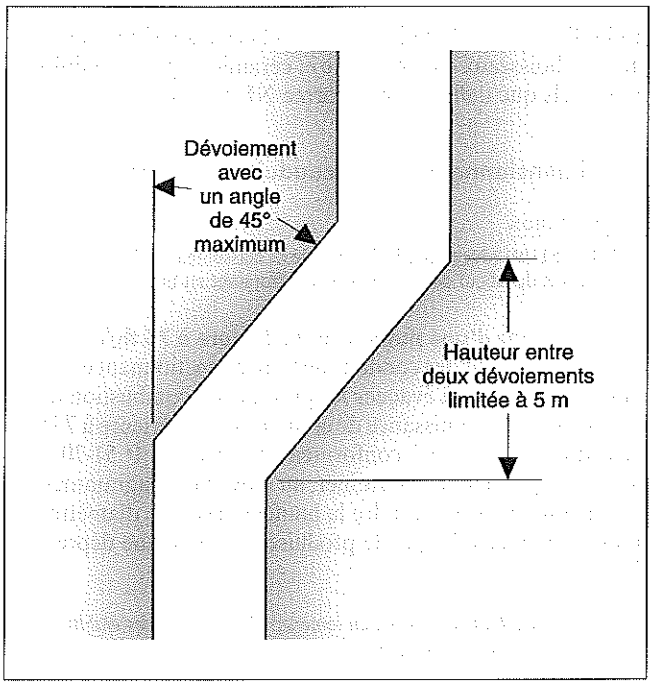
– Travaux de fumisterie – Dimensionnement des conduits de fumée – Abaques de dimensionnement tenant compte de la norme européenne de calcul EN 13384-1, CSTB (cahier ° 3590 – février 2007).

■ **Section intérieure.** La section du conduit doit être vérifiée à l'aide des normes NF EN 13384-1 et NF EN 13384-2, selon qu'il est raccordé à un ou plusieurs appareils. Un dimensionnement rapide peut cependant être réalisé à l'aide de l'ensemble d'abaques regroupés dans le Cahier du CSTB n° 3590.
Les conduits de fumée sont généralement de section carrée, rectangulaire, oblongue ou circulaire.
La section intérieure doit être constante et de même forme sur toute la hauteur du conduit.

REMARQUE *Dans le cas d'une prolongation d'un conduit existant, et s'il est impossible de conserver la forme, le diamètre hydraulique de la partie rajoutée doit être au moins égal à celui du conduit d'origine, le raccordement se faisant alors par une transformation tronconique.*

■ **Tracé.** Les conduits de fumée doivent être d'allure verticale. L'article 5.4.1.2 de la norme NF DTU 24.1 P1 autorise toutefois, sous certaines conditions, deux dévoiements conformes à la figure V.702.1-1.

Fig. V.702.1-1. Dévoiements d'un conduit de fumée (source : NF DTU 24.1 P1, art. 5.4.1.2).



REMARQUE *Les dévoiements ne sont pas autorisés pour :*
– des départs individuels de hauteur d'immeuble d'un conduit collectif ;
– un conduit collecteur dans sa partie intérieure à l'immeuble.

■ **Choix des matériaux.** Choisi en fonction de la nature et de la température des produits de combustion, des combustibles utilisés et du type des appareils raccordés, le matériau doit être le même sur toute la hauteur du conduit.

REMARQUES
1. Le prolongement bas circulaire d'un conduit maçonné peut cependant être réalisé en matériaux composites métalliques rigides.
2. Une réhausse est réalisée, dans la mesure du possible, avec le même matériau que le conduit.

■ **Pied de conduit.** Le conduit de fumée « départ plafond » doit déboucher dans l'intégralité de sa section extérieure dans le local où est situé l'appareil à desservir, la jonction ne pouvant se faire dans le volume d'un faux plafond.
L'article 5.4.5 de la norme NF DTU 24.1 P1 précise également l'équipement dont doit être muni un pied de conduit « départ sol » ou « départ console ».

■ **Débouché et composant terminal.**

NF DTU 24.1 P1

5.4.7 Position du débouché
Le débouché du conduit doit être situé à 0,40 m au moins au-dessus de toute partie de construction distante de moins de 8 m sauf si, du fait de la faible dimension de cette partie de construction, il n'y a pas de risque que l'orifice extérieur du conduit de trouve dans une zone de surpression.
En outre, dans le cas des toitures-terrasses ou de toits en pente inférieure à 15°, ces orifices doivent être situés à 1,20 m au moins au-dessus du point de sortie de la toiture et à 1 m au moins au-dessus de l'acrotère lorsque celui-ci a plus de 0,20 m de hauteur.
Pour les conduits de fumée métalliques, il convient de prendre en compte les recommandations de la norme NF EN 12391-1 (§ 4.2.6.12 et annexe G).

5.4.8 Composant terminal
Les conduits desservant un (ou des) appareil(s) peuvent comporter ou non un composant terminal.
[...]
Par exception à la règle du § 5.4.7 du présent document, dans le cas de toiture à pente supérieure à 15°, s'il n'existe aucune partie de construction dépassant le faîtage et distante de moins de 8 m et si l'orifice est surmonté d'un dispositif antirefouleur, cet orifice peut être placé au niveau du faîtage.
Note. Un dispositif (en terre cuite, en béton, métallique...) conforme aux spécifications de l'annexe J du présent document est réputé antirefouleur.

5.4.8.1 ***Conduits desservant un (ou des) appareil(s) de puissance calorifique totale inférieure ou égale à 85 kW ou de puissance utile totale inférieure ou égale à 70 kW dans le cas de combustibles solides***
À leur base, les composants terminaux doivent avoir une section de passage des produits de combustion supérieure ou égale à la section intérieure du conduit de fumée.

5.4.8.2 ***Conduits de fumée desservant un (ou des) appareil(s) de puissance calorifique totale supérieure à 85 kW ou de puissance utile totale supérieure à 70 kW dans le cas de combustibles solides***
Le débouché des conduits desservant un (ou des) appareil(s) de puissance calorifique totale supérieure à 85 kW doit être configuré de manière à obtenir la vitesse minimale d'éjection des gaz répondant aux prescriptions relatives à la lutte contre la pollution atmosphérique.
Ces prescriptions interdisent en particulier la dalle plate dite « à l'italienne » et les sorties latérales.

REMARQUE *La norme NF EN 12391-1 de juillet 2004, citée dans le DTU 24.1 est remplacée par la norme NF EN 15287-1 de décembre 2007. Cette norme décrit la méthode permettant de spécifier les critères d'installation et de conception relatifs aux conduits de fumée de classes d'étanchéité N et P, aux conduits de fumée construits sur site, et au tubage des conduits de fumée existants, les matériaux utilisés pouvant être en béton, terre cuite/céramique, métal ou plastique.*

■ **Accessibilité aux débouchés.** La conception doit permettre un accès facile et sécurisé jusqu'aux débouchés des conduits.

■ **Extraction mécanique.** Lorsque l'évacuation des produits de combustion a lieu par extraction mécanique, le fonctionnement des appareils doit être asservi à celui de l'extraction par un dispositif à « sécurité positive ». La défaillance de l'extraction doit être signalée par un système d'alarme.
Les appareils à combustion dont l'alimentation en combustible ne peut être asservie à une extraction mécanique doivent pouvoir continuer à fonctionner en tirage naturel en cas de défaillance de l'extraction mécanique.

■ **Conduits de fumée dans les constructions à structure bois.** Les types de conduits de fumée utilisables dans les constructions à structure bois et leur habillage sont précisés au chapitre 2 de l'annexe III des règles BF 88 (DTU P 92-703).

4 Dispositions complémentaires concernant les conduits de fumée en situation extérieure

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

■ **Conduits hors gaine et hors coffrage, à l'extérieur du bâtiment.** Des protections du conduit doivent être prévues :
- sur les parties risquant d'occasionner des brûlures ;
- sur les parties exposées aux chocs.

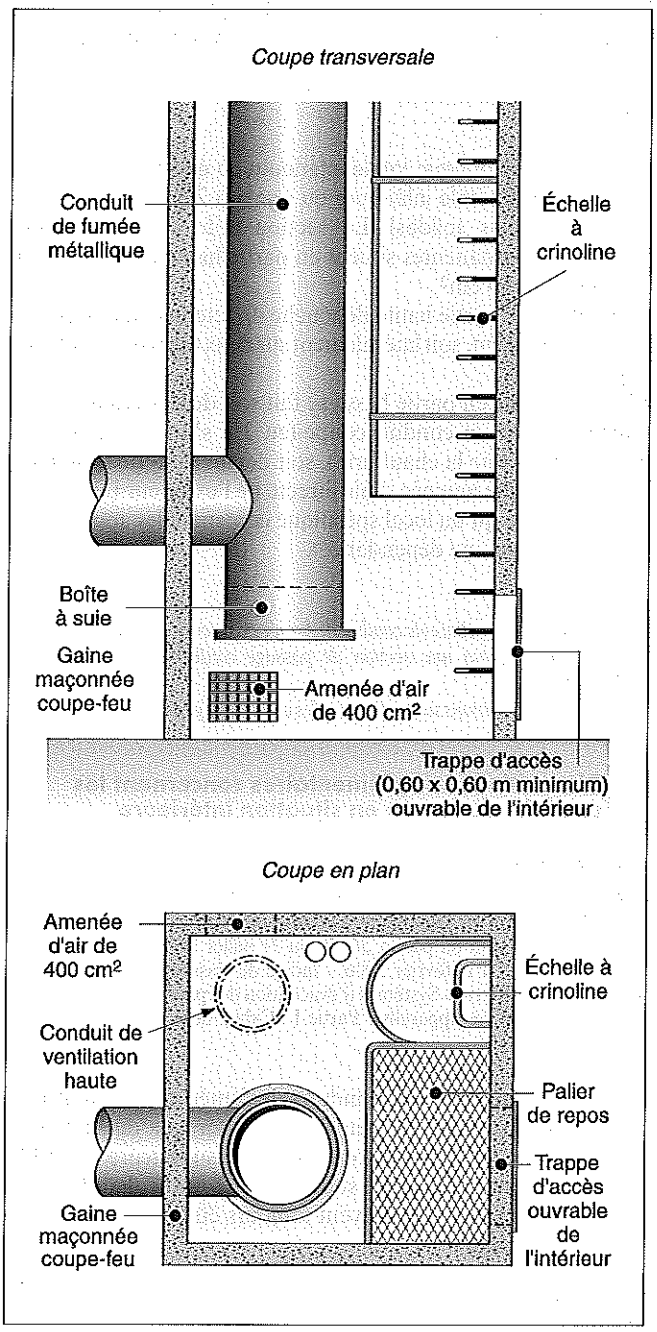
■ **Conduits installés dans un coffrage, à l'extérieur du bâtiment.** Le coffrage des conduits fonctionnant en pression positive doit être ventilé en haut et en bas par des ouvertures permanentes offrant chacune un passage d'air de 4 dm² et débouchant directement sur l'extérieur.
S'il n'est pas en matériau classé au moins M0 ou A2-s1,d0, il doit respecter les distances de sécurité minimales correspondant au type de conduit.
Il doit permettre la visite des parois extérieures des conduits.
En complément des dispositions de l'article 5.4.7 de la norme NF DTU 24.1 P1 (article V.702.1/3), le débouché du conduit de fumée doit dépasser d'au moins 0,30 m le niveau le plus haut du coffrage.

REMARQUE *Le coffrage ne doit pas être utilisé directement pour assurer la ventilation du local contenant le ou les appareils à combustion ; toutefois, le conduit de ventilation haute de ce local peut y être construit.*

■ **Conduits installés dans une gaine maçonnée à l'intérieur d'un bâtiment, restituant les conditions extérieures.** En complément des dispositions de l'article 5.4.7 de la norme NF DTU 24.1 P1 (article V.702.1/3), le débouché du conduit de fumée doit dépasser d'au moins 0,30 m le niveau le plus haut de la gaine.
La gaine doit être construite en matériau M0 ou A2-s1,d0 et ses parois doivent opposer une résistance au feu équivalente à celle des parois traversées.
La gaine doit être ventilée par des ouvertures permanentes, de 400 cm² chacune, situées en parties haute et basse et débouchant directement à l'extérieur. L'amenée d'air en partie basse, si elle n'est pas directe de l'extérieur, peut se faire par conduit coupe-feu 2 h.
L'accès à la gaine depuis la chaufferie doit s'effectuer par une trappe de 0,60 × 0,60 m pare-flamme 1/2 h, ouvrable de l'intérieur de la gaine.
La gaine ne doit comporter aucune autre ouverture que celles nécessaires à la ventilation permanente et à l'accès depuis la chaufferie. La gaine doit être verticale et continue sur toute la hauteur du bâtiment.
Elle doit permettre la maintenance des conduits et éventuellement leur remplacement.
Lorsque la hauteur de la gaine dépasse 6 m, chaque conduit doit être directement accessible et visitable sur toute sa hauteur par au moins une de ses faces, et comporter un espace de 0,60 × 0,60 m sur toute la hauteur de la gaine, avec des échelons, paliers de repos et crinoline (fig. V.702.1-2). Pour les puissances calorifiques totales installées inférieures à 2 000 kW, tout autre système de visite ménageant l'espace de 0,60 × 0,60 m sur toute la hauteur de la gaine peut être envisagé.

REMARQUES
1. La visite des conduits, par l'intermédiaire de trappes coupe-feu mises en place à chaque niveau dans les parois de la gaine, n'est pas admise.
2. La gaine ne peut être utilisée comme conduit de ventilation haute de la chaufferie. Elle peut en revanche contenir, outre les conduits de fumée, ce conduit de ventilation et les canalisations d'eau ou de vapeur spécifiques de l'installation de chauffage.

Fig. V.702.1-2. Gaine maçonnée restituant les conditions extérieures – Caractéristiques principales (source : d'après NF DTU 24.1 P1, art. 6.3).



■ **Conduits fonctionnant en pression positive installés dans une gaine.** Un conduit de fumée placé à l'intérieur du bâtiment mais en situation extérieure, dans une gaine, doit être classé P1 ou H1 selon la pression des gaz de combustion susceptible d'être délivrée par l'appareil.

□ Puissance calorifique totale comprise entre 85 et 365 kW (ou puissance utile totale comprise entre 70 et 300 kW dans le cas de combustibles solides). La section utile de chacune des ouvertures permanentes situées en partie haute et basse est au minimum de 100 cm².
Celle située en partie haute débouche directement à l'extérieur, soit verticalement, soit latéralement sur deux faces différentes de la gaine.

L'amenée d'air en partie basse se fait soit de l'extérieur (directement ou par un conduit coupe-feu 2 h s'il transite par des locaux autres que la chaufferie), soit depuis l'intérieur de la chaufferie comportant une amenée d'air (ventilation basse).

REMARQUE *Les autres dispositions sont celles exigées dans le cas général (fig. V.702.1-2).*

□ Puissance calorifique totale inférieure ou égale à 85 kW (ou puissance utile totale inférieure ou égale à 70 kW dans le cas de combustibles solides). La section utile de chacune des ouvertures permanentes situées en partie haute et basse est au minimum de 50 cm².
Celle située en partie haute débouche directement à l'extérieur, soit verticalement, soit latéralement sur deux faces différentes de la gaine.
L'amenée d'air en partie basse se fait soit de l'extérieur (directement ou par un conduit coupe-feu 2 h s'il transite par des locaux autres que la chaufferie), soit depuis l'intérieur du local comportant une amenée d'air directe de l'extérieur (le local ne peut alors être qu'un local spécifique contenant les appareils de combustion ou une dépendance).

REMARQUES
1. L'espace entre la gaine et le conduit de fumée peut servir de ventilation haute du local s'il présente une section de passage conforme aux dispositions réglementaires.
2. Les autres dispositions sont celles exigées dans le cas général (fig. V.702.1-2).

5 Dispositions complémentaires concernant les conduits de fumée en situation intérieure

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978.
- NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

■ **Limites d'emploi.** Les conduits de fumée en situation intérieure à un bâtiment ne peuvent desservir que des appareils totalisant une puissance calorifique totale supérieure à 365 kW (ou de puissance utile totale supérieure à 300 kW dans le cas de combustibles solides) et doivent toujours être en dépression en marche normale.

REMARQUE *Ces dispositions sont reprises à l'article 19 de l'arrêté du 23 juin 1978 (article VI.102.2/13).*

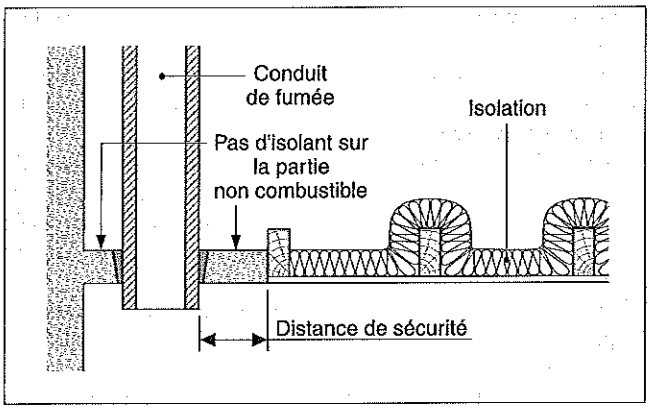
■ **Stabilité.** Les conduits de fumée en situation intérieure peuvent être :
– soit adossés ;
– soit accolés, s'ils desservent des appareils de puissance calorifique inférieure ou égale à 35 kW (puissance utile inférieure ou égale à 30 kW dans le cas de combustibles solides) et ont une hauteur totale inférieure ou égale à 15 m.

■ **Accessibilité.** Les conduits habillés d'un enduit ou d'une cloison de doublage doivent avoir une face directement accessible.
L'accessibilité aux conduits dissimulés derrière un coffrage est obtenue par démontage du coffrage.

Lorsque le conduit est placé dans une gaine coupe-feu, celle-ci doit respecter les prescriptions suivantes :
– si la puissance calorifique des appareils est comprise entre 85 et 365 kW (puissance utile comprise entre 70 et 300 kW dans le cas de combustibles solides), la gaine doit avoir des caractéristiques identiques à celles d'un conduit fonctionnant en pression positive installé dans une gaine en situation extérieure (voir ci-dessus) ;
– si la puissance calorifique des appareils est inférieure ou égale à 85 kW (puissance utile inférieure ou égale à 70 kW dans le cas de combustibles solides), la gaine doit comporter au moins une face facilement démontable ou destructible.

■ **Distance de sécurité par rapport aux matériaux combustibles.** En général, les conduits de fumée doivent être disposés, par rapport aux matériaux combustibles les plus proches, à une distance de sécurité déterminée en fonction de la résistance thermique (Ru) de la paroi du conduit et de sa classe de température (T). Les matériaux constituant l'habillage, le coffrage ou la gaine ne sont pas concernés par la distance de sécurité s'ils sont construits en matériau bénéficiant d'un classement de réaction au feu au moins M1 ou A2-s2,d0.
Aussi bien en traversée de plancher qu'en charpente, il convient de ne pas isoler la partie non combustible faisant la liaison entre le conduit et le matériau combustible (fig. V.702.1-3).

Fig. V.702.1-3. Distance de sécurité par rapport aux matériaux combustibles (source : NF DTU 24.1 P1, art. 7.5).



■ **Température de surface des conduits.** La température externe du conduit de fumée en fonctionnement normal ne doit pas excéder 50 °C dans les parties habitables ou occupées et 80 °C ailleurs.
Dans le cas contraire, le conduit doit être protégé par un habillage isolant ou dissimulé dans un coffrage ou une gaine, dont la paroi ne doit pas dépasser les valeurs de température ci-dessus.
Les éléments constituant l'habillage, le coffrage ou la gaine doivent être en matériau classé M1 ou A2-s2,d0, sauf s'ils respectent les distances de sécurité fixées aux articles 8 à 10 de la norme DTU 24.1 P1, selon le matériau constitutif du conduit (article V.702.1/6 et suivants).

■ **Traversée de plafonds légers, faux plafonds ou planchers en matériaux combustibles.** La conception de la traversée doit prendre en compte la stabilité du conduit, les distances de sécurité par rapport à tout élément combustible, les apports thermiques dans le faux plafond, la libre dilatation du conduit,

l'absence de pièges à calories et de ponts thermiques ainsi que l'éventuelle résistance au feu.

6 Conduits de fumée en terre cuite, en béton ou en briques

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

■ **Conduits en boisseaux de terre cuite ou en béton.** Les boisseaux de terre cuite doivent être conformes à la norme NF EN 1806 ; les composants des conduits en béton à la norme NF EN 1858.

□ Stabilité. Les conduits de fumée en boisseaux de terre cuite ou en béton et les conduits de hauteur d'étage sont accolés ou adossés au mur du bâtiment.
Dans le second cas, leur stabilité aux efforts horizontaux doit être assurée par une liaison au gros œuvre, tous les 2,50 à 3 m, au moyen d'une bride métallique ou d'un ceinturage en béton armé permettant la libre dilatation du conduit.

□ Distance de sécurité par rapport aux matériaux combustibles. En complément des prescriptions générales (article V.702.1/5), une distance de sécurité minimale doit être respectée entre la paroi extérieure du conduit et les matériaux combustibles (tab. V.702.1-1).

Tab. V.702.1-1. Distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles – Conduits de fumée en boisseaux de terre cuite ou en béton (source : norme NF DTU 24.1 P1, art. 8.1.6.1).

Classe de température du conduit	Résistance thermique du conduit – Ru normalisé (m².K/W)		
	0,05 < Ru ⩽ 0,38	0,38 < Ru < 0,65	R ⩽ 0,65
T ⩽ 160	2 cm	2 cm	2 cm
160 < T ⩽ 250	5 cm	2 cm	2 cm
T > 250 et/ou résistant au feu de cheminée	10 cm	5 cm	2 cm

REMARQUE *Lorsque cette distance déclarée par le fabricant est différente de celle du tableau V.702.1-1, l'installation doit respecter une distance supérieure ou égale à la plus forte des deux valeurs. Cette prescription ne concerne pas les matériaux adjacents classés M1 ou A2-s2,d0 mis en œuvre pour protéger ou dissimuler les conduits de fumée.*

□ Traversées de planchers. Dans le cas de la traversée de planchers en matériaux incombustibles, la continuité du conduit doit être assurée au droit de chaque plancher traversé sans réduction d'épaisseur.
Les dispositions constructives, telles que le calfeutrement de l'espace entre le conduit et la trémie, sont précisées aux articles 8.1.6.3 et 9.1.6.3 de la norme NF DTU 24.1 P1, respectivement pour les conduits en boisseaux de terre cuite et les conduits en béton.

□ Dispositions particulières pour les conduits de type *shunt* en béton.

NF DTU 24.1 P1

9.1.7 Dispositions particulières pour les conduits collectifs avec départs individuels de hauteur d'étage (de type « shunt »).
La desserte d'un conduit collectif avec départs individuels de hauteur d'étage est limitée à 5 niveaux.
La section intérieure minimale est de 400 cm² pour la partie collective et de 250 cm² pour chaque tronçon individuel de raccordement.
Les puissances maximales des appareils doivent être validées à partir des règles de dimensionnement du § 5.5.
Les hauteurs minimales de tirage ne peuvent en aucun cas être inférieures à 2,5 m pour chaque tronçon individuel de raccordement.
Les locaux desservis doivent donner sur une même façade du bâtiment.
Le conduit collectif doit être surmonté d'un dispositif antirefouleur.

□ Autres dispositions. Les autres prescriptions de mise en œuvre des conduits en boisseaux de terre cuite sont indiquées aux articles 8.1.2 et suivants et 9.1.2 et suivants de la norme NF DTU 24.1 P1, respectivement pour les conduits en boisseaux de terre cuite et les conduits en béton.

■ **Conduits mis en œuvre sur site à partir d'au moins un élément préfabriqué en terre cuite ou en béton.** Les conduits de fumée doivent comporter une enveloppe externe et un conduit intérieur dans lequel circulent les fumées.
L'enveloppe externe doit être conforme à la norme NF EN 13069 (terre cuite) ou NF EN 12446 (béton), le conduit intérieur à la norme NF EN 1457 (terre cuite), NF EN 1857 ou NF EN 1858 (béton). Le conduit intérieur doit être désolidarisé de l'enveloppe externe sur toute la hauteur du conduit.
La mise en œuvre doit respecter l'ensemble des prescriptions relatives aux conduits en boisseaux de terre cuite ou en béton.
L'éventuelle isolation entre l'enveloppe externe et le conduit intérieur ne doit jamais être en contact avec les fumées ni les condensats.

■ **Conduit de fumée en béton armé réalisé à façon.** Les conduits de fumée doivent comporter une enveloppe externe en béton et un conduit intérieur dans lequel circulent les fumées.
Les enveloppes externes sont de type monolithe (béton conforme à la norme NF EN 206-1 coulé sur place entre des coffrages spéciaux) ou composite (éléments préfabriqués conformes à la norme NF EN 13369).
Suivant les températures des fumées, les conduits intérieurs sont :
– en briques de terre cuite, conformément à la norme NF P 51-301 ;
– en briques réfractaires, conformément à la norme NF P 51-302 ;
– en boisseaux de terre cuite, conformément à la norme NF EN 1806 ;
– en béton, conformément à la norme NF EN 1857 ;
– en terre cuite, conformément à la norme NF EN 1457 ;
– métalliques, conformément à la norme NF EN 1856-1.
Le conduit intérieur doit être désolidarisé de l'enveloppe externe sur toute la hauteur du conduit et mis en œuvre suivant les règles applicables aux produits normalisés correspondants.
L'éventuelle isolation entre l'enveloppe externe et le conduit intérieur ne doit jamais être en contact avec les fumées ni les condensats.

■ **Conduits en briques.** Les briques doivent être conformes aux normes NF P 51-301 ou NF P 51-302.
Un conduit de fumée en briques peut être :
– soit un conduit « simple », composé d'un seul conduit d'évacuation des produits de combustion ;
– soit un conduit « double » monolithe, composé soit de deux conduits d'évacuation des produits de combustion, soit d'un

conduit d'évacuation des produits de combustion et d'un conduit de ventilation du local dans lequel est placé l'appareil.

□ Stabilité. Les conduits de fumée en briques doivent être autoportants.
Les conduits de fumée « indépendants » ainsi que les conduits adossés à un bâtiment sans être reliés au gros œuvre doivent être stables aux efforts horizontaux dus au vent et calculés au flambage, si nécessaire.
Les conduits adossés à un bâtiment et reliés au gros œuvre doivent avoir leur libre dilatation assurée.

□ Distance de sécurité par rapport aux matériaux combustibles. En complément des prescriptions générales (article V.702.1/5), une distance de sécurité minimale doit être respectée entre la paroi extérieure du conduit et les matériaux combustibles (tab. V.702.1-2).

Tab. V.702.1-2. Distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles - Conduits de fumée en briques (source : NF DTU 24.1 P1, art. 8.3.5.1).

Classe de température du conduit	Distance de sécurité
T ⩽ 160	2 cm
T > 160	16 cm diminués de l'épaisseur de l'appareillage, avec un minimum de 2 cm

REMARQUE *Lorsque cette distance déclarée par le fabricant est différente de celle du tableau V.702.1-2, l'installation doit respecter une distance supérieure ou égale à la plus forte des deux valeurs. Cette prescription ne concerne pas les matériaux adjacents classés M1 ou A2-s2,d0 mis en œuvre pour protéger ou dissimuler les conduits de fumée.*

□ Traversées de planchers. Dans le cas de la traversée de planchers en matériaux incombustibles, la continuité du conduit doit être assurée au droit de chaque plancher traversé sans réduction d'épaisseur.
La trémie doit être suffisante afin de permettre la mise en place d'un fourreau en matériau M0 ou A2-s1,d0 autour du conduit. L'espace entre le conduit et son fourreau doit être calfeutré par un matériau inerte classé M0 ou A2-s1,d0.

□ Autres dispositions. Les autres prescriptions de mise en œuvre des conduits en boisseaux de terre cuite sont indiquées aux articles 8.3.3 et suivants de la norme NF DTU 24.1 P1.

7 Conduits de fumée métalliques

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

Les composants de conduits de fumée métalliques doivent être conformes à la norme NF EN 1856-1 ou réalisés à façon.

■ **Choix des composants.** En complément des règles générales indiquées aux paragraphes 5.1 et 5.3 de la norme DTU 24.1 P1 (article V.700.1/3, article V.702.1/1 et suivants) et dans la norme NF EN 15287-1, le choix des composants doit respecter les désignations (selon les combustibles) et les indications fournies dans les tableaux du paragraphe 10.1.2 de la norme NF DTU 24.1 P1.

■ **Spécifications relatives aux « pièges à calories ».** Des précautions doivent être prises afin de limiter l'augmentation de température au voisinage des conduits de fumées et conduits de raccordement métalliques. Ces dispositions, qui visent à améliorer la circulation de l'air autour du conduit, doivent être d'autant plus respectées que la résistance thermique du conduit est faible et la température des fumées élevée.

■ **Durabilité des conduits métalliques extérieurs.** Les composants de conduits métalliques composites rigides situés à l'extérieur des bâtiments doivent être résistants à la pénétration de l'eau de pluie, en vertu de la norme NF EN 1856-1.
Les parois extérieures métalliques doivent être en acier inoxydable ou galvanisé, ou en alliages Al/Zn recouverts d'une peinture époxydique.

■ **Stabilité.** Les conduits métalliques peuvent être :
– soit indépendants ; ils peuvent alors être autostables, fixés sur un mat, haubanés ou suspendus ;
– soit adossés ; dans ce cas ils reposent sur un support métallique mural et/ou sur un support au sol et doivent être guidés sur leur hauteur, la hauteur libre au-dessus du dernier point de fixation ne devant pas dépasser 1,50 m sans haubanage.

□ Conduits de fumée métalliques rigides à simple paroi à façon. Les conduits indépendants doivent être d'aplomb et haubanés, la hauteur libre au-dessus de la plus haute fixation des haubans sur le conduit ne devant pas dépasser 1,50 m pour l'acier noir ou inoxydable et 1 m pour l'aluminium.
Les conduits adossés doivent être guidés sur toute leur hauteur par des colliers tous les 1,50 m pour l'acier noir ou inoxydable et tous les 1 m pour l'aluminium.

■ **Distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles.** En complément des prescriptions générales (article V.702.1/5), une distance de sécurité minimale doit être respectée entre la paroi extérieure du conduit et les matériaux combustibles. Cette distance dépend du type de conduit métallique mis en œuvre.

□ Conduits de fumée composites métalliques rigides. La distance de sécurité applicable varie selon la résistance thermique du conduit (tab. V.702.1-3).

Tab. V.702.1-3. Distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles - Conduits de fumée composites métalliques rigides (source : norme NF DTU 24.1 P1, art. 10.2.3.1).

Classe de température du conduit	Résistance thermique (Ru) du conduit métallique composite métallique (m².K/W)		
	Ru ⩽ 0,4	0,4 < Ru ⩽ 0,6	Ru > 0,6
T080 à T160	2 cm	2 cm	2 cm
T200 et T250	5 cm	2 cm	2 cm
T300 à T450	Utilisation interdite du fait des risques importants d'incendie et de brûlure	8 cm	5 cm

Pour utiliser le tableau V.702.1-3, la résistance thermique des conduits de fumée doit être calculée selon l'équation ci-dessous :
$R = (re + ri) \times \ln(re / ri) / (2 \times lamb)$
avec :
– re : rayon externe mesuré (en m) ;

– ri : rayon interne mesuré (en m) ;
– lamb : conductivité annoncée de l'isolant à 200 °C, en W/m.K (valeur fournie par le fabricant).

□ Conduits de fumée métalliques rigides à simple paroi à base de composants normalisés. La distance de sécurité applicable dépend de la situation du conduit (tab. V.702.1-4).

Tab. V.702.1-4. Distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles – Conduits de fumée métalliques rigides à simple paroi à base de composants normalisés (source : d'après la norme NF DTU 24.1 P1, art. 10.3.1.2.1 et 10.3.1.3.1).

Classe de température	Conduit en situation intérieure	Conduit en situation extérieure	
		Hors gaine maçonnée	Dans une gaine maçonnée et ventilée
T80 à T160	2 cm	2 cm	2 cm
T200 et T250	Utilisation interdite	5 cm (1)	5 cm
T300 et T400		Utilisation interdite	
(1) Il est indispensable de protéger les surfaces extérieures du conduit en cas de risque de contact humain direct avec la paroi.			

□ Conduits de fumée métalliques rigides à simple paroi à façon. La distance de sécurité applicable dépend de la situation du conduit (tab. V.702.1-5).

Tab. V.702.1-5. Distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles – Conduits de fumée métalliques rigides à simple paroi à façon (source : d'après la norme NF DTU 24.1 P1, art. 10.3.2.4.1 et 10.3.2.5.1).

Température des fumées	Conduit en situation intérieure	Conduit en situation extérieure	
		Hors gaine maçonnée	Dans une gaine maçonnée et ventilée
80 à 160 °C	2 cm	2 cm	2 cm
Au-delà de 160 et jusqu'à 250 °C	Utilisation interdite	5 cm (1)	5 cm
Au-delà de 250 °C	Utilisation interdite	Utilisation interdite	
(1) Il est indispensable de protéger les surfaces extérieures du conduit en cas de risque de contact humain direct avec la paroi.			

REMARQUE *Les articles 10.3.2.1 à 10.3.2.3 de la norme NF DTU 24.1 P1 précisent les limites d'emploi de ce type de conduit ainsi que les prescriptions concernant les tôles qui les constituent et les modalités de pose.*

■ **Coffrage et gaine.** Lorsque s'imposent des exigences particulières de résistance au feu des parois séparatives des locaux, les conduits de fumée doivent être disposés individuellement dans une gaine ayant une résistance au feu équivalente à celle des parois traversées. Cette gaine ne peut contenir qu'un seul conduit traversant plusieurs niveaux, sauf si plusieurs conduits prennent naissance dans le même local.
La gaine doit être désolidarisée du conduit par un vide respectant les distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles.
Elle doit être ventilée par des orifices haut et bas d'au moins 50 cm² de section utile débouchant sur l'extérieur.
L'espace entre les conduits et la gaine peut servir de ventilation haute du local.
La gaine peut être remplacée par un coffrage si les conduits présentent tous une résistance au feu de l'extérieur vers l'intérieur suffisante. Dans ce cas, le coffrage doit être ventilé à chaque étage par des orifices haut et bas d'au moins 20 cm² de section utile.

REMARQUES
1. Dans l'habitat individuel, cette ventilation du coffrage n'est obligatoire que pour les conduits de classe de température supérieure à T160. Elle peut en outre être remplacée par une libre circulation de l'air sur toute la hauteur du conduit si le coffrage n'est pas entrecoupé de plaques coupe-feu.
2. Dans tous les cas, la résistance thermique du conduit de fumée et l'isolation thermique complémentaire doivent permettre de répondre à l'exigence de température de surface des conduits (art. V.702.1/5).

■ **Traversées de planchers.** Aucun assemblage entre composants de conduit de fumée ne doit se situer dans l'épaisseur des planchers en matériaux incombustibles traversés.
La trémie doit laisser autour du conduit un espace suffisant afin de mettre en place des plaques d'écart au feu ajourées ou des plaques coupe-feu.

8 Carneaux

RÉGLEMENTATION
– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

■ **Caractéristiques générales.** À l'intérieur d'un bâtiment neuf, les carneaux ne peuvent être situés qu'en chaufferie ou dans le local contenant les appareils de production de chaleur. Les prescriptions les concernant font l'objet du chapitre 12 de la norme NF DTU 24.1 P1.

NF DTU 24.1 P1

12.1.2 Géométrie des carneaux
12.1.2.1 *Section*
Les carneaux sont de section circulaire, ovale, oblongue, carrée ou rectangulaire.
Le rapport du plus grand côté au plus petit ou du plus grand diamètre au plus petit est au plus égal à :
– 1,6 pour des puissances calorifiques inférieures ou égales à 365 kW ou des puissances utiles inférieures ou égales à 300 kW dans le cas de combustibles solides ;
– 2 pour des puissances calorifiques supérieures à 365 kW ou des puissances utiles supérieures à 300 kW dans le cas de combustibles solides.
La section du carneau à l'amont de chaque conduit de raccordement doit être déterminée lors du calcul de dimensionnement du conduit (voir paragraphe 5.5). [...]
12.1.2.2 *Tracé*
Les carneaux doivent comporter une pente d'au moins 3 % ascendante vers le conduit de fumée.
Si nécessaire, un dispositif de récupération des condensats doit être prévu.
Le tracé d'un carneau ne doit pas comporter d'angles aigus.
Les changements de direction doivent faire un angle minimal de 135° avec la partie située en amont. Pour que la libre dilatation du carneau soit assurée, il est disposé un joint de dilatation étanche à chaque fois qu'il y aura au moins deux changements de direction.
En cas de changement de direction, la section droite du carneau doit être conservée.
Les extrémités d'un carneau ne doivent pas être bloquées.
12.1.2.3 *Distance de sécurité par rapport aux matériaux combustibles*
Une distance de sécurité minimum entre la paroi extérieure du carneau et tous les matériaux combustibles de la construction doit être respectée. Cette distance dépend du matériau composant le carneau et est fixée [de la même manière que pour les conduits de fumée (tab. V.702.1-1 à V.702.1-5)].

12.1.3 Matériaux de construction
Le choix des matériaux pour la construction des carneaux est effectué en fonction de la nature des produits de combustion et de la température résultant de l'utilisation des combustibles usuels définis à l'article 1.
Le matériau choisi est le même sur toute la longueur du carneau. La résistance thermique et éventuellement le calorifuge du carneau sont déterminés pour que les apports de chaleur correspondants n'entraînent pas une élévation anormale de la température du local.
Le calorifuge doit être réalisé en matériau classé au moins M0 ou A2-s1,d0.
12.1.4 Construction
Pour permettre leur libre dilatation, les carneaux doivent être désolidarisés du bâtiment.
Dans le cas de plusieurs carneaux en élévation, chacun d'eux doit être indépendant et désolidarisé des autres.
12.1.5 Orifices
En chaufferie, en plus des orifices pour le raccordement des appareils au carneau, ce dernier doit être pourvu :
– d'orifices nécessaires au ramonage, ces orifices étant disposés au moins après chaque changement de direction ;
– éventuellement d'orifices pour les appareils de réglage et de contrôle.
12.1.6 Entretien – Accessibilité
Les carneaux doivent être conçus pour que leur entretien puisse être effectué soit par l'extérieur, soit par l'intérieur si leur section est suffisante.
Ils doivent être disposés pour permettre un examen périodique en vue de leur maintenance.
Pour les carneaux enterrés, leur accessibilité, au moins sur deux faces, doit être facile tout le long de leur parcours.
12.1.7 Protection des carneaux enterrés
Lorsque le carneau est enterré, il doit être protégé des mouvements de terre ou infiltrations d'eau éventuels. L'accès facile aux orifices de ramonage et à la jonction entre les carneaux et le conduit de fumée doit être assuré.

■ **Carneaux en briques, en boisseaux de terre cuite, en béton ou métalliques.** Les prescriptions de mise en œuvre sont identiques à celles indiquées pour les conduits extérieurs en fonction du matériau constitutif (article V.702.1/6 et article V.702.1/7). La norme NF DTU 24.1 P1 précise en outre quelques dispositions constructives spécifiques concernant notamment la structure de carneaux, les liaisons avec le gros œuvre, les raccordements et les équipements.

9 Conduits de raccordement

RÉGLEMENTATION
– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.
– Groupe spécialisé n° 11 : Gaines, conduits, tubages – Conduits de raccordement métalliques flexibles à simple paroi

■ **Dispositions générales.** Les dispositions générales relatives aux conduits de fumée métalliques s'appliquent aux conduits de raccordement (article V.702.1/7).
La norme NF DTU 24.1 P1 recommande de privilégier les raccordements rigides.

□ Raccordement de plusieurs appareils à un conduit de fumée unique. Le raccordement à un conduit de fumée individuel de plusieurs appareils doit respecter les règles suivantes :
– ce conduit doit être compatible avec les produits de la combustion ;
– ses caractéristiques doivent assurer un tirage suffisant dans toutes les conditions de fonctionnement ;
– les appareils doivent être installés dans un même local (ou dans deux locaux contigus au même niveau avec une ouverture permanente de 0,40 m² au moins) ;
– les brûleurs des appareils à combustible liquide doivent être du même type ;
– les appareils à combustible gazeux doivent être du même type ;
– des appareils à combustible liquide et des appareils à combustible gazeux peuvent être raccordés au même conduit de fumée individuel si leurs brûleurs sont du type à air soufflé ;
– les appareils à combustibles solides doivent être raccordés sur un conduit indépendant de ceux desservant des foyers à combustibles liquides ou gazeux, sauf dans des cas particuliers précisés à l'article 13.1.1.1 de la norme NF DTU 24.1 P1.

REMARQUE *Un appareil polycombustible, à deux chambres de combustion et à deux buses de sortie de fumées, peut être raccordé sur un seul conduit de fumée à condition que le fabricant de l'appareil fournisse le raccord d'accouplement des deux buses permettant de n'avoir qu'une seule sortie de fumées à raccorder au conduit de fumée.*

■ **Implantation et parcours.**

□ Puissance calorifique totale inférieure ou égale à 85 kW (ou puissance utile totale inférieure ou égale à 70 kW dans le cas de combustibles solides). Le conduit de raccordement ne doit pas pénétrer ou traverser de local autre que celui dans lequel sont installés les appareils à combustion. Toutefois, dans le cas d'un conduit de fumée ne débouchant pas dans le local contenant les appareils de combustion mais étant adossé ou accolé à l'une des parois de ce local, le conduit de raccordement peut traverser cette paroi pour être relié directement au conduit.

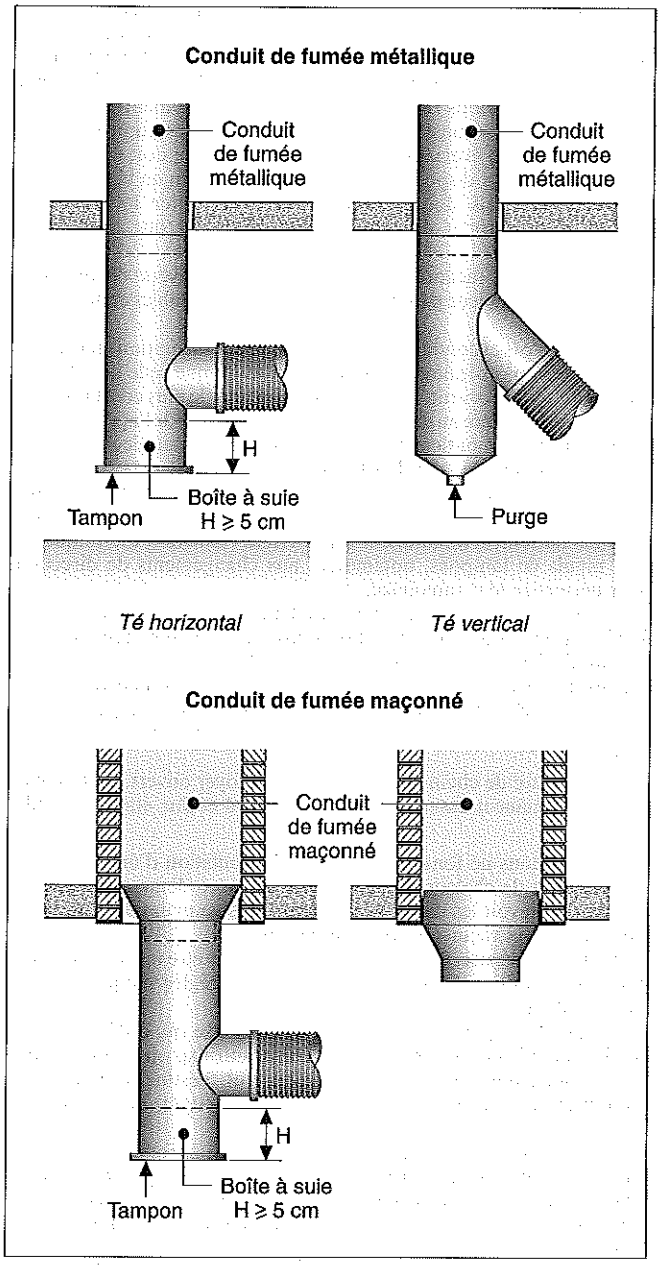
□ Puissance calorifique totale supérieure à 85 kW (ou puissance utile totale supérieure à 70 kW dans le cas de combustibles solides). Le conduit de raccordement doit être installé uniquement à l'intérieur de la chaufferie.

■ **Tracé.** Le tracé d'un conduit de raccordement doit être le plus simple et le plus court possible, la longueur de sa projection horizontale ne devant pas dépasser :
– 3 m pour le raccordement à un conduit individuel ;
– 2 m pour le raccordement à un conduit collectif de type *shunt* ou Alsace.
Le conduit de raccordement ne doit pas comporter plus de 2 coudes à 90° ; ces coudes ne doivent pas être à angle vif.
Il ne doit pas présenter de contre-pente générant des points bas.
Lorsqu'il dessert des appareils à condensation ou à basse température, le conduit de raccordement doit présenter une pente ascendante de 3 % vers le conduit de fumée et être équipé d'un dispositif de récupération des condensats si l'appareil n'en est pas pourvu.

■ **Mise en œuvre.** Les conduits de raccordement doivent être visibles sur tout leur parcours.
Les conduits rigides peuvent toutefois être placés dans un coffrage facilement démontable et ventilé par deux orifices de section utile minimale de 50 cm².
Les articles 13.1.5 et 13.3 à 13.5 de la norme NF DTU 24.1 P1 détaillent les prescriptions de mise en œuvre applicables aux conduits de raccordement, en fonction de leur type, du type de

conduit de fumée auquel ils sont raccordés et de la configuration de l'installation (voir exemples fig. V.702.1-4 et V.702.1-5).

Fig. V.702.1-4. Raccordement à un conduit de fumée en attente au plafond du local (source : NF DTU 24.1 P1, art. 13.1.5.1).

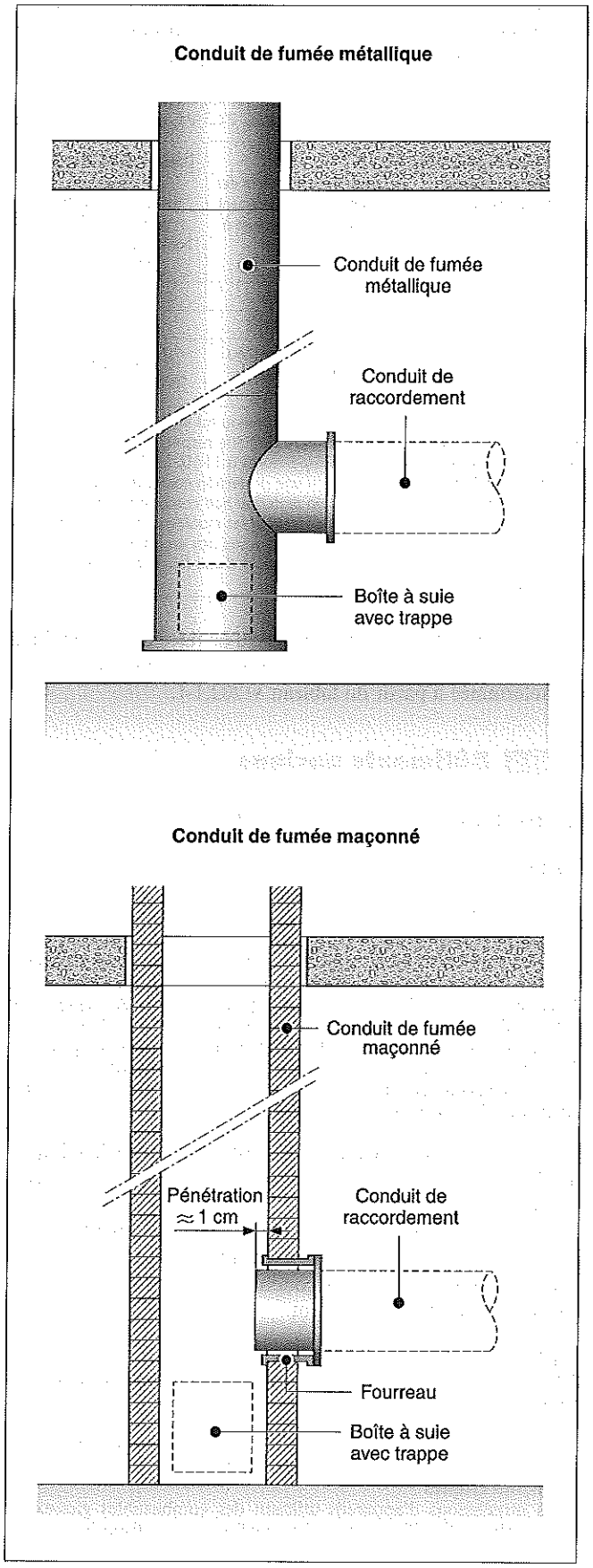


REMARQUE *Lorsque deux conduits de raccordement sont raccordés à un même conduit de fumée, la distance verticale entre ces deux raccordements doit être au minimum de 10 cm.*

■ **Distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles.** En complément des prescriptions générales (article V.702.1/5), une distance de sécurité minimale doit être respectée entre la paroi extérieure du conduit de raccordement et les matériaux combustibles.

Pour les conduits métalliques, il doit impérativement exister un espace ouvert respectant une distance de sécurité évitant tout piège à calories, notamment lorsque le conduit de raccordement est dissimulé dans un coffrage selon le paragraphe 13.1.5.

Fig. V.702.1-5. Raccordement à un conduit de fumée au sol du local ou sur console (source : NF DTU 24.1 P1, art. 13.1.5.2).



Cette distance est déterminée selon le tableau V.702.1-6 pour les conduits de raccordement métalliques à simple paroi normalisés ou non normalisés, et selon le tableau V.702.1-3 pour les conduits de raccordement métalliques composites.

Tab. V.702.1-6. Distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles - Conduits de raccordement métalliques à simple paroi et conduits de raccordement métalliques réalisés avec des composants manufacturés non normalisés ou à façon (source : d'après la norme NF DTU 24.1 P1, art. 13.2).

Température nominale des fumées pour les composants métalliques manufacturés non normalisés ou réalisés à façon	Classe de température des conduits de raccordement métalliques normalisés à simple paroi	Distance de sécurité entre le conduit de raccordement et toute partie verticale ou horizontale en matériaux combustibles
Jusqu'à 80 °C	T080	2 cm
80 °C < t ⩽ 160 °C	T100 et T160	4 cm
160 °C < t ⩽ 400 °C	T200 à T450 et/ou résistant au feu de cheminée	3 fois le diamètre nominal du conduit

- Lorsque la distance qui figure dans ce tableau est inférieure à celle déclarée par le fabricant, cette dernière doit être respectée.
- Pour les classes de température supérieures à T160, la distance de sécurité peut être réduite de moitié si une protection contre le rayonnement créant un vide d'air, fabriquée en un matériau non combustible, est installée entre le conduit de raccordement et les matériaux combustibles voisins. Cette protection est au minimum réalisée par un isolant fibreux d'une densité minimale de 100 kg/m³ doublé d'une feuille d'aluminium d'une épaisseur de 30 mm au minimum.

Pour les conduits maçonnés (boisseau de terre cuite monobloc à simple paroi et composants en béton), la distance de sécurité est déterminée à partir du tableau V.702.1-1.

V.702.2 Bâtiments anciens

1 Règles sanitaires et de sécurité

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Circulaire du 9 août 1978, modifiée par les circulaires du 26 avril 1982, 20 janvier 1983, du 18 mai et du 10 août 1984, n° 97-49 du 22 mai 1997 et DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, 13 juin 1982, 25 février 1983, du 20 juillet et du 2 septembre 1984, *BO Équipement* n° 97/12 du 10 juillet 1997, *BO Solidarité Santé* n° 99/25 du 21 juin 1999.
- Circulaire n° 86-74 du 27 octobre 1986, relative à la mise en place des dispositifs de fermeture de l'orifice d'évacuation des produits de combustion de générateurs utilisant un combustible liquide ou gazeux de puissance utile inférieure à 70 kW, non parue au *JO*.

L'article R. 111-12 du Code de la construction et de l'habitation fixe les règles sanitaires et de sécurité applicables à la construction des bâtiments d'habitation.
Pour les bâtiments d'habitation anciens et les bâtiments assimilés par l'article 62 du règlement sanitaire départemental type, les dispositions applicables aux conduits de fumée sont définies à l'article 53 du même règlement.

Règlement sanitaire départemental type

Art. 53. Installations de chauffage, de cuisine ou de production d'eau chaude par combustion.

53.1. Règles générales

L'évacuation vers l'extérieur des gaz de combustion des installations de chauffage, de cuisine et de production d'eau chaude est réalisée dans les conditions ci-après :
- les installations d'appareils utilisant des combustibles gazeux ou hydrocarbures liquéfiés doivent être conformes aux dispositions de la réglementation en vigueur ;
- les installations d'appareils utilisant des combustibles solides ou liquides doivent être raccordées à un conduit d'évacuation des gaz de combustion.

53.2. Conduits d'évacuation

Un appareil à combustion ne peut être raccordé qu'à un conduit d'évacuation présentant les caractéristiques de tirage et d'isolation thermique prévues par la réglementation en vigueur. Les orifices extérieurs de ces conduits d'évacuation doivent être également conformes à la réglementation en vigueur [arrêté du 24 mars 1982 modifié relatif aux dispositions relatives à l'aération des logements].
Toute réparation, reconstruction, surélévation, modification ou adjonction de conduits d'évacuation de gaz de combustion doit être réalisée conformément aux dispositions de la réglementation en vigueur.
Toutes dispositions doivent être prises pour éviter les siphonnages, qu'ils concernent des conduits de fumée ou des conduits de ventilation.
Les conduits de raccordement desservant les foyers doivent être apparents sur tout leur parcours, facilement démontables et maintenus en bon état.
Sauf dans les cas et conditions prévus par la réglementation en vigueur, ils ne doivent pas pénétrer dans une pièce autre que celle où est établi le foyer qu'ils desservent. Leur parcours doit être le plus court possible. Leur section doit être au moins égale à celle de la buse de l'appareil qu'ils desservent. Leur montage doit être correct, notamment leur raccordement au conduit fixe, afin d'éviter tout risque d'obstruction.
La construction des carneaux, c'est-à-dire des conduits de fumées fixes, horizontaux ou obliques, est soumise aux règles de construction des conduits de fumée, notamment celles visant l'isolation thermique. Ils sont munis de tampons, notamment aux changements de direction, pour permettre leur ramonage.
Lorsque le raccordement d'un appareil à combustion à un conduit de fumée est obligatoire, l'appareil doit être raccordé directement sur le conduit de fumée. Il ne doit pas être branché :
- dans un poêle de construction comportant coffre ou étuve ;
- dans une cheminée comportant un appareil de récupération de chaleur faisant fond de cheminée et faisant obstacle au nettoyage normal ;
- dans un âtre de cheminée constituant un foyer ouvert, sauf aménagement permanent assurant un tirage normal et une étanchéité suffisante.

Ces dispositions ne font pas obstacle à l'installation d'un système de récupération de chaleur sur le conduit de raccordement même sous réserve de prévoir les dispositions nécessaires au maintien d'un tirage efficace et de la vacuité du conduit de fumée.
En tout état de cause, un tel dispositif ne doit pas être installé à la sortie d'un appareil dont l'allure de combustion est réglée uniquement par l'arrivée d'air.
Il est établi à la partie inférieure du conduit fixe ou, à défaut, sur le conduit mobile de raccordement, un dispositif fixe ou mobile tel que boîte à suie, pot à suie, té de branchement, destiné à éviter toute obturation accidentelle du conduit et permettant des nettoyages faciles.
Le raccordement à un conduit d'évacuation des produits de la combustion à tirage naturel ou à extraction mécanique des appareils utilisant les combustibles gazeux ou des hydrocarbures liquéfiés doit être réalisé dans les conditions prévues à cet effet par le DTU 61.1 : Installations de gaz.
Si des systèmes de combustion comportent un dispositif d'évacuation des fumées d'une conception différente des conduits visés par le présent règlement, ils ne peuvent être mis en œuvre que si le dispositif d'évacuation des fumées a été reconnu apte à l'emploi par un avis technique délivré conformément aux dispositions de l'arrêté portant création d'une commission chargée de formuler des avis techniques sur des procédés, matériaux, éléments ou équipements utilisés dans la construction [arrêté du 2 décembre 1969 modifié relatif à la commission chargée de formuler des avis techniques sur des procédés, matériaux, éléments ou équipements utilisés dans la construction].

REMARQUES

1. L'article 53.3 du règlement sanitaire départemental type traite des possibilités de raccordement de plusieurs foyers à un conduit unique.
2. L'article 53.7 du règlement définit les possibilités de mise en œuvre de clés et registres destinés à réduire la section ou à obturer le conduit de fumée. Ces dispositions sont précisées par la circulaire n° 86-74 du 27 octobre 1986.

2 Diagnostic des conduits de fumée existants

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

L'annexe C de la norme NF DTU 24.1 P1 décrit les modalités de diagnostic des conduits de fumées existants.
Destiné à évaluer l'état des conduits avant utilisation ou réutilisation, ce diagnostic doit être réalisé avant le raccordement du ou des appareils. Il se décompose en quatre parties :
– identification du conduit (nature, type, implantation, hauteur, tracé, section, débouché, etc.) ;
– contrôle de la vacuité ;
– contrôle de l'étanchéité, par essai fumigène ou contrôle de la perméabilité à l'air ;
– réhabilitation, par chemisage ou tubage ou par la construction d'un conduit neuf après condamnation de l'ancien, s'il ne peut être réhabilité.

3 Chemisage

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

Le chemisage est l'opération qui consiste à restituer au conduit une étanchéité aux produits de combustion, à améliorer sa résistance thermique et à consolider sa structure par l'application d'un enduit sur ses parois intérieures sur toute sa hauteur.
Le chemisage ne modifie pas la classe de température du conduit d'origine.
Ses modalités de mise en œuvre sont définies à l'article 14 de la norme NF DTU 24.1 P1.

REMARQUE *Les conduits collectifs de type shunt polycombustibles peuvent être chemisés à condition de ne desservir que des appareils à combustibles gazeux. La puissance des appareils raccordables et leurs conditions de raccordement sont données dans la norme NF DTU 61.1 P7, en fonction de la section utile après chemisage.*

4 Tubage

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

Le tubage a essentiellement pour objet d'assurer l'étanchéité au gaz d'un conduit de fumée qui ne répondrait plus aux exigences.
Il peut également être utilisé pour :
– une adaptation de la section ;
– une adaptation des conditions de fonctionnement du conduit (température, résistance à la condensation, etc.) ;
– la protection contre les risques de corrosion et de bistrage ;
– l'amélioration de l'isolation du conduit.
Le tubage doit être réalisé sur tout le parcours du conduit. Il n'est admis que dans un conduit répondant aux conditions d'intégrité et de stabilité.
Les modalités de choix des matériaux et de mise en œuvre sont définies à l'article 15 de la norme NF DTU 24.1 P1.

REMARQUES

1. Il n'est pas admis de tuber un conduit collectif de type shunt ni un conduit collectif de type Alsace.
2. Le tubage des conduits de fumée raccordés à des appareils fonctionnant avec des combustibles solides n'est possible que dans les conditions de l'avis technique collectif 14/03-851 avec les tubes métalliques conformes à la norme NF EN 1856-2.

5 Passage de plusieurs tubes dans un conduit de fumée

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

Le passage de plusieurs tubes dans un même conduit de fumée individuel maçonné est admis si :
– chaque tube ne peut desservir qu'un seul appareil ;
– les différents tubes desservent des appareils situés à un même niveau et dans un même local ou dans deux locaux communiquant par une ouverture permanente de 0,40 m² au moins.

V.704 CONDUITS DE FUMÉE – DISPOSITIONS COMPLÉMENTAIRES SPÉCIFIQUES À CERTAINS TYPES DE BÂTIMENTS

V.704.1 Bâtiments d'habitation

1 Caractère obligatoire d'un conduit de fumée

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation
– Arrêté du 31 octobre 2005, relatif aux dispositions techniques pour le choix et le remplacement de l'énergie des maisons individuelles, *JO* du 15 novembre 2005.
– Circulaire du 24 juin 2008 relative à l'application de l'arrêté du 31 octobre 2005 relatif aux dispositions techniques pour le choix et le remplacement de l'énergie des maisons individuelles, *BO* MEEDDAT du 25 juillet 2008.

L'article R. 111-12 du Code de la construction et de l'habitation, qui traite des règles sanitaires et de sécurité applicables à la construction des bâtiments d'habitation, n'impose pas l'installation de conduits de fumée.

■ **Maisons individuelles chauffées à l'électricité.** L'arrêté du 31 octobre 2005 dispose en revanche que les maisons individuelles chauffées à l'électricité doivent être équipées, lors de leur construction, d'un système d'évacuation des fumées vertical compatible avec le raccordement d'une installation de chauffage à combustible gazeux, liquide ou solide et d'un foyer fermé à bois ou à biomasse.
En l'absence de raccordement, ce système d'évacuation est obturé de façon étanche.

REMARQUE *La circulaire du 24 juin 2008 précise que ce système doit comporter :*
– une souche en toiture ;
– un conduit d'évacuation vertical partant de la souche en toiture et débouchant dans les locaux du niveau chauffé le plus bas. Ce conduit doit être marqué CE et désigné T 450 (classe de température) et G (résistant au feu de cheminée).
En l'absence de raccordement d'un appareil, le conduit doit être obturé par un dispositif spécifique en assurant l'étanchéité à l'air.

2 Dispositions communes à tous les conduits

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.

DOCUMENTATION

– « Appareils individuels de chauffage/production d'eau chaude sanitaire gaz ou fioul et systèmes d'évacuation des produits de combustion et d'amenée d'air – Guide de préconisation des solutions performantes dans l'habitat », *Cahier du CSTB* n° 3648, décembre 2008.

Outre les dispositions constructives applicables à tous les conduits de fumée (dossier V.702), ceux desservant des logements doivent être conformes aux prescriptions de l'arrêté du 22 octobre 1969.
Les articles 2 à 6 de cet arrêté visent tous les conduits de fumée desservant des logements, qu'ils soient à tirage naturel ou mécanique.

Arrêté du 22 octobre 1969

Art. 2. La construction des conduits de fumée doit satisfaire aux conditions d'étanchéité, de résistance aux températures, de résistance à la corrosion et d'isolation thermique requises pour l'usage auquel ils sont destinés. Ces conditions concernent aussi bien les éléments constitutifs des conduits que la nature et la qualité des joints entre ces éléments.

Art. 3. Lorsque les conduits sont conçus de telle manière qu'ils ne peuvent assurer seuls leur stabilité, ils doivent être adossés à des éléments porteurs construits en matériaux incombustibles d'une stabilité et d'une tenue au feu suffisantes. Ils doivent alors être solidement fixés à leur support.

Art. 4. Chaque conduit doit avoir au moins une de ses faces directement accessible. Le suradossement est interdit ainsi que l'incorporation des conduits sous plusieurs épaisseurs. Les faces directement accessibles des conduits adossés à un mur extérieur ou à une paroi de cage d'escalier, ou incorporés dans ces parois, doivent avoir une isolation suffisante pour que le refroidissement ne contrarie pas le tirage.

Art. 5. Les conduits composés d'éléments (boisseaux, wagons, etc.) de plus de 25 cm de hauteur ne doivent pas présenter de joints dans la traversée des ouvrages tels que chaînage, planchers de béton armé, etc.

Art. 6. La section des conduits doit être uniforme dans toute la hauteur, les parois intérieures lisses et sans rétrécissements, la courbure régulière et sans discontinuité au droit des dévoiements. En outre, elle doit être telle que le rapport de la plus grande dimension à la plus petite n'excède pas 1,6.

Le Cahier du CSTB n° 3648 répertorie les différentes solutions existantes de production individuelle de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire (ECS), en fonction de leur mode d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion. Il permet, notamment pour les bâtiments existants, de faciliter le choix des solutions les plus performantes lors du remplacement d'appareils à combustion, compte tenu des contraintes techniques liées à l'évacuation des produits de combustion, aux conditions d'amenée d'air comburant et au système de ventilation du logement.

3 Dispositions applicables aux conduits à tirage naturel

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.
– Arrêté du 26 juillet 1982, relatif à l'aération des foyers, *JO* du 7 août 1982.

Les prescriptions concernant les conduits de fumée à tirage naturel desservant des logements sont indiquées aux articles 7 à 18 de l'arrêté du 22 octobre 1969, ainsi qu'aux articles 9 et 11 de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié (voir art. VI.110.1/4 et art. VI.110.1/6).

Arrêté du 22 octobre 1969

Art. 7. Les conduits de fumée conçus pour desservir plusieurs foyers sont dits conduits collectifs ; lorsqu'ils sont à tirage naturel ils comprennent un conduit collecteur et des raccordements.

Art. 8. Les conduits de fumée collectifs à tirage naturel ne sont admis que :
– dans les immeubles de quatre niveaux et plus ;

– si le nombre de foyers raccordés au même conduit collecteur n'excède pas cinq et à condition de satisfaire aux prescriptions des articles 9 à 15 ci-après.

Art. 9. Le conduit collecteur à tirage naturel doit avoir une section intérieure appropriée aux foyers desservis et, en tout état de cause, au moins égale à 400 cm².
Cette section doit être autant que possible carrée ou circulaire ; si elle est rectangulaire, ou elliptique, le grand côté du rectangle ou le grand axe de l'ellipse ne doit pas excéder 1,6 fois le petit côté du rectangle ou le petit axe de l'ellipse.

Art. 10. À chaque étage, le conduit collecteur ne peut recevoir les produits de combustion que d'un seul foyer et les foyers ainsi collectés doivent être situés dans les pièces dont les baies ouvrantes donnent sur une même façade de l'immeuble. Le conduit collecteur doit comporter dans sa partie inférieure une trappe de ramonage aménagée dans un local réputé commun.

Art. 11. Chaque foyer doit obligatoirement être raccordé au conduit collecteur par un raccordement individuel maçonné s'élevant au moins sur la hauteur d'un étage et au plus sur 3,50 m sous réserve que le foyer dispose d'une hauteur de tirage de 6,25 m.
Chaque fois qu'un foyer situé à un étage supérieur n'a pas cette hauteur de tirage, il doit être desservi par un conduit individuel jusqu'à son orifice extérieur.
La section des raccordements individuels doit être de 250 cm² au moins et sa forme géométrique doit satisfaire aux dispositions du deuxième alinéa de l'article 9 ci-dessus.
Chaque raccordement individuel doit être vertical et sans dévoiement jusqu'à sa jonction au conduit collecteur ; cette jonction doit être exécutée selon un angle très ouvert de telle sorte que les filets gazeux soient dirigés vers le haut, ce qui exclut notamment tout débouché du raccordement individuel perpendiculairement à l'axe du conduit collecteur.

Art. 12. La puissance calorifique des appareils raccordés à des conduits collectifs ne peut être supérieure à 15 th/h dans le cas général, et s'il s'agit d'un appareil à gaz ou à hydrocarbures liquéfiés à 24 th/h dans le cas d'un appareil à fonctionnement continu (chauffage) ou à 30 th/h dans le cas d'un appareil à fonctionnement discontinu (production d'eau chaude).

Art. 13. Les cheminées à feu ouvert ne peuvent être raccordées à des conduits collectifs à tirage naturel.

Art. 14. Les conduits collectifs à tirage naturel doivent être surmontés d'un dispositif antirefouleur.

Art. 15. Les conduits de fumée collectifs à tirage naturel doivent être bien isolés. Lors de la traversée des combles et à l'extérieur, leurs boisseaux doivent être protégés par une isolation appropriée. Dans le cas où des conduits seraient adossés à une paroi extérieure, par exemple à un mur pignon, l'isolation qui les protège du côté froid doit être particulièrement soignée. [...]

Art. 17. Pour les conduits à tirage naturel, les dévoiements ne sont autorisés que dans les conditions suivantes :
1°) Un conduit individuel ne comporte pas plus de deux dévoiements (c'est-à-dire plus d'une partie non verticale). L'angle de ces dévoiements avec la verticale n'excède pas d'une façon générale 20°. Toutefois, s'il s'agit d'un conduit sans rugosité et de moins de 5 m de hauteur, cet angle peut être supérieur à 20° mais sans excéder 45°.
2°) Les raccordements d'un conduit collectif ne doivent comporter aucun dévoiement. Le conduit collecteur ne peut être dévoyé dans son trajet dans l'immeuble ; mais en cas de surélévation hors de l'immeuble, il peut comporter deux dévoiements (c'est-à-dire une partie non verticale) à condition que des dispositions soient prises pour permettre le ramonage du conduit. L'angle de ces dévoiements avec la verticale n'excède pas d'une façon générale 20°. Toutefois, s'il s'agit d'un conduit sans rugosité, cet angle peut être supérieur à 20° mais sans excéder 45°.

Art. 18. Les orifices extérieurs des conduits à tirage naturel, individuels ou collectifs doivent être situés à 0,40 m au moins au-dessus de toute partie de construction distante de moins de 8 m sauf si, du fait de la faible dimension de cette partie de construction, il n'y a pas de risque que l'orifice extérieur du conduit se trouve dans une zone de surpression. Par exception à cette règle, dans le cas d'une toiture à pente supérieure à 15°, s'il n'existe aucune partie de construction dépassant le faîtage et distante de moins de 8 m et si l'orifice du conduit est surmonté d'un dispositif antirefouleur, cet orifice peut être placé au niveau du faîtage.
En outre, dans le cas de toitures-terrasses ou de toits à pente inférieure à 15°, ces orifices doivent être situés à 1,20 m au moins au-dessus du point de sortie sur la toiture et à 1 m au moins au-dessus de l'acrotère lorsque celui-ci a plus de 0,20 m.

REMARQUE *L'article 16 de l'arrêté traite des conduits de fumée des appareils à gaz ou hydrocarbure liquéfié (voir art. VI.406.4/2).*

■ **Foyers.** Les dispositions relatives aux conduits de fumée situés dans les logements-foyers et fonctionnant par tirage naturel sont indiquées à l'article 10 de l'arrêté du 26 juillet 1982 (voir art. VI.110.3/4).

4 Dispositions applicables aux conduits à tirage mécanique

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.

Les prescriptions concernant les conduits de fumée à tirage mécanique desservant des logements sont indiquées à l'article 19 de l'arrêté du 22 octobre 1969, ainsi qu'à l'article 12 de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié (voir art. VI.110.1/6).

Arrêté du 22 octobre 1969

Art. 19. Lorsque l'évacuation des fumées a lieu par extraction mécanique, le dispositif doit être tel que, en cas de panne, l'évacuation des fumées soit assurée par tirage naturel ou que la combustion soit automatiquement arrêtée. Dans le premier cas les conduits doivent satisfaire aux prescriptions données aux articles 7 à 18 ci-dessus.

5 Dispositions applicables pour l'installation des appareils raccordés à circuit de combustion non étanche d'un débit calorifique nominal inférieur ou égal à 85 kW

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 février 2009, pris pour l'application des articles R. 131-31 à R. 131-37 du Code de la construction et de l'habitation, relatif à la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone dans les locaux à usage d'habitation, *JO* du 27 février 2009.
– NF DTU 24.1 P2 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-2) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 2 : Cahier des clauses techniques – Règles spécifiques d'installation des systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils raccordés dits de type B utilisant des combustibles gazeux.
– NF DTU 61.1 P4 (août 2006 – indice de classement : P 45-204-4) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 4 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières à l'évacuation des produits de combustion.
– DTU 68.2 – NF P 50-411-2 (mai 1993 – indice de classement : P 50-411-2) : Travaux de bâtiment – Exécution des installations de ventilation mécanique.

Conformément aux dispositions du chapitre 5 de la NF DTU 61.1 P4, le raccordement à un conduit des appareils de type B d'un débit calorifique nominal inférieur ou égal à 85 kW doit répondre :
– aux spécifications techniques de la NF DTU 24.1 P2 dans le cas d'un fonctionnement en tirage naturel ou en extraction mécanique basse pression ;
– à celles de la NF P 50-411-2 (DTU 68.2) dans le cas de la VMC-gaz.
Pris en application des articles R. 131-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation (voir art. VI.102.3/6), l'arrêté

du 23 février 2009 précise les mesures de prévention des intoxications au monoxyde de carbone applicables aux locaux à usage d'habitation ou leurs dépendances, dans lesquels fonctionnent des appareils fixes de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire utilisant des combustibles solides ou liquides, à l'exclusion de ceux dans lesquels fonctionnent uniquement des appareils à circuit de combustion étanche ou des appareils à foyer ouvert et des âtres. S'agissant des systèmes d'évacuation vers l'extérieur des produits de combustion, il interdit notamment les dispositifs d'obturation totale ou partielle sur les conduits de raccordement, lesquels conduits ne doivent pas pénétrer ni traverser de local autre que celui dans lequel sont installés les appareils à combustion.
Il rappelle en outre que les conduits de fumées doivent être conformes à l'arrêté du 22 octobre 1969, et impose des prescriptions minimales pour les conduits réalisés avant le 31 octobre 1969.
Enfin, il précise les conditions d'entretien des conduits.

6 Dispositions applicables pour l'installation des appareils à circuit de combustion étanche d'un débit calorifique nominal inférieur ou égal à 85 kW

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 61.1 P4 (indice de classement : P 45-204-4) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 4 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières à l'évacuation des produits de combustion.
– Systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion – 2e partie – Systèmes raccordés à des chaudières fioul à circuit de combustion étanche de débit calorifique ¼ 85 kW – Cahier des Prescriptions Techniques communes – CSTB (cahier n° 3593 – mars 2007).

■ **Appareils de type C11, C12, C13, C31, C32, C33, C42 et C43.** L'amenée d'air comburant et l'évacuation des produits de combustion se font par des conduits reliant l'appareil :
– soit directement à un terminal positionné à l'extérieur du bâtiment ;
– soit à un conduit collectif de type 3CE.
Ces conduits sont mis en œuvre selon les prescriptions de l'article 6.1 du DTU 61.1 P4. Ils peuvent traverser des locaux autres que celui où est installé l'appareil. Ils doivent alors, sauf cas particulier, être placés dans un coffrage (DTU 61.1 P4, art. 6.1.5).
Les prescriptions relatives à la position des orifices des terminaux sont indiquées à l'article 6.2 du DTU.
Les dispositions complémentaires pour les appareils de type C4 (raccordés sur système 3CE) figurent à l'article 6.3.

■ **Systèmes individuels raccordés des chaudières fioul à circuit de combustion étanche.** Un cahier de prescriptions techniques communes (*Cahier du CSTB* n° 3593) fixe les règles générales applicables aux systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion, sous avis techniques, raccordés à des chaudières fioul, à circuit de combustion étanche.
Un tel système peut être utilisé dans les bâtiments d'habitation individuelle de 1re et 2e familles et permet de desservir une chaudière de débit calorifique inférieur ou égal à 85 kW.
Les dispositions du CPT peuvent être complétées par celles de l'avis technique, qui prévalent alors.

V.704.2 Établissements recevant du public (ERP)

1 Établissements de cinquième catégorie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.

L'article PE 20 du règlement de sécurité précise les conditions dans lesquelles les installations autorisées dans les ERP de quatrième catégorie sont également autorisées dans les ERP de cinquième catégorie.
Les installations d'appareil à combustion autorisées dans les bâtiments d'habitation sont également autorisées dans les établissements recevant du public de cinquième catégorie. Elles doivent alors respecter les prescriptions de l'article PE 21 du règlement de sécurité (voir art. VI.100.3/2).

2 Établissements des quatre premières catégories

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.

Les prescriptions concernant les conduits de fumée sont indiquées à l'article CH 9 du règlement de sécurité des ERP.

Règlement de sécurité des ERP (arrêté du 25 juin 1980)

Art. CH 9. Évacuation des produits de combustion
§ 1. Les conduits de fumée ainsi que les conduits de raccordement aux chaudières, appelés carneaux, ne doivent, en aucun cas, traverser les locaux destinés au stockage du combustible ni être incorporés à la paroi séparatrice.
§ 2. Les conduits de raccordement en métal ou autres matériaux incombustibles à paroi mince ne doivent pas, dans leur parcours, emprunter d'autres locaux que la chaufferie.
§ 3. Les conduits de fumée doivent satisfaire aux dispositions de la norme NF P 51-201 (DTU 24.1) relative aux travaux de fumisterie dans les bâtiments ou à la norme européenne correspondante [...].
§ 4. Les conduits de fumée et les conduits d'évacuation des produits de la combustion des appareils raccordés ne doivent pas se trouver en surpression en régime normal, dans la traversée des locaux.
§ 5. Les conduits d'amenée d'air et d'évacuation des produits de combustion des appareils à gaz à circuit étanche, de puissance utile supérieure à 20 kW et inférieure ou égale à 70 kW, doivent être installés conformément au chapitre VI du présent titre (art. GZ) [point clé VI.408.1].
Les conduits d'évacuation des produits de combustion des appareils à circuit étanche, de puissance utile supérieure à 70 kW, doivent déboucher verticalement en toiture.

V.710 CHEMINÉES D'AGRÉMENT

V.710.1 Règles générales

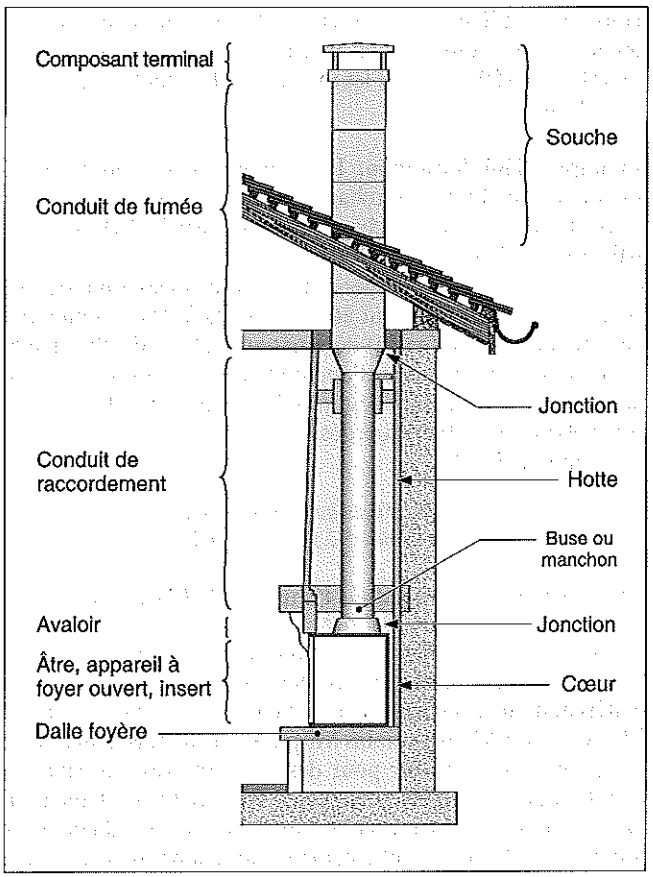
1 Terminologie – Définitions

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 24.2 P1-1 (décembre 2006 – indice de classement : P 51-202-1-1) : Travaux d'âtrerie – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques.
- NF DTU 24.2 P1-2 (décembre 2006 – indice de classement : P 51-202-1-2) : Travaux d'âtrerie – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux.

Les DTU distinguent :
– les appareils (inserts, foyers fermés, foyers ouverts industrialisés...) ;
– les réalisations sur site (foyers ouverts construits sur site et appelés âtres).
Les définitions relatives aux travaux d'âtrerie sont indiquées à l'article 3 du DTU 24.2 P1-1 (fig. V.710.1-1).

Fig. V.710.1-1. Dénomination des diverses parties de l'évacuation des fumées (source : d'après le DTU 24.2 P1-1).



■ **Appareil à foyer ouvert.** Un appareil à foyer ouvert est un appareil d'agrément sans porte et muni d'une buse de raccordement, destiné à être suspendu, adossé à un mur ou posé au sol sans habillage de maçonnerie.

■ **Âtre.** L'âtre est constitué de l'ensemble des parois (dalle foyère, cœur, éventuellement contre-cœurs et fronton...) délimitant l'espace aménagé pour recevoir le feu. Il est construit sur site.

■ **Avaloir.** L'avaloir est l'élément généralement en forme de pyramide tronquée, qui coiffe l'âtre et le raccorde au conduit de raccordement en canalisant les fumées.

■ **Cheminée.** Une cheminée est une réalisation regroupant notamment un âtre, son avaloir, sa hotte et son habillage.

■ **Cœur et contre-cœurs.** Le cœur et les contre-cœurs sont respectivement la paroi verticale située en partie arrière et latéralement dans l'âtre.

■ **Conduit de raccordement.** Ce conduit assure le passage des produits de combustion entre la buse (ou le manchon) et le conduit de fumée.

■ **Dispositifs de récupération et de distribution d'air chaud.** Un dispositif de récupération permet de récupérer l'air réchauffé par l'âtre, l'appareil à foyer ouvert ou l'insert pour le distribuer dans le local.
Un dispositif de distribution permet de récupérer l'air réchauffé pour le distribuer dans au moins un ou plusieurs autres locaux. Ces dispositifs peuvent être ou non motorisés.

■ **Exutoire.** L'exutoire est la partie haute de l'insert lorsque celui-ci n'a pas d'avaloir.

■ **Hotte (ou manteau).** C'est l'habillage fonctionnel destiné à masquer l'avaloir, le conduit de raccordement et la base du conduit de fumée.

■ **Insert.** Un insert est un appareil d'agrément ou de chauffage muni d'une ou plusieurs portes (dont la fermeture a une influence sur la combustion) muni ou non d'une buse de raccordement, conçu pour être encastré dans un âtre (ou dans une niche existante) ou pour être entouré d'éléments de maçonnerie.

■ **Modérateur, stabilisateur ou régulateur de tirage.** Il s'agit d'un dispositif automatique, monté en principe sur un conduit de raccordement, destiné à modérer la dépression à la buse de l'appareil raccordé lorsque le tirage thermique est trop important.

■ **Trappe d'obturation (ou volet d'obturation).** Il s'agit de l'obturateur, incorporé généralement à l'avaloir, destiné à fermer le conduit lors du non fonctionnement de l'âtre ou de l'appareil à foyer ouvert.

2 Matériaux

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.2 P1-2 (décembre 2006 – indice de classement : P 51-202-1-2) : Travaux d'âtrerie – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux.

– NF EN 13229 (juin 2005 – indice de classement : D 32-308) : Foyers ouverts et inserts à combustible solide – Exigences et méthodes d'essai.

Les produits et matériaux sont choisis parmi ceux répondant aux critères donnés dans la norme NF DTU 24.2 P1-2, dont les principales dispositions sont résumées ci-après.

■ **Appareils à foyer ouvert ou insert.** Ils doivent, sauf cas particuliers, être conformes à la norme NF EN 13229.

■ **Âtres.** Les matériaux utilisables pour la réalisation des foyers ouverts sont les suivants :
– briques réfractaires ;
– briques, briquettes, tuileaux de terre cuite ;
– béton ou mortier à base de ciment alumineux ;
– fonte d'une épaisseur minimale de 4 mm ;
– acier de tous types, d'une épaisseur minimale de 2 mm, sauf acier aluminé et acier galvanisé ;
– acier inoxydable, d'une épaisseur minimale de 1 mm ;
– verre céramique résistant au moins à 750 °C et dont l'utilisation est limitée à une partie du foyer ;
– verre borosilicate résistant au moins à 350 °C dont l'utilisation est limitée à une partie du foyer ;
– calcaire, grès, granit, lave volcanique dans les conditions définies par les usages locaux.

■ **Avaloir.** La réalisation de l'avaloir prévoit l'utilisation des matériaux suivants :
– béton d'une épaisseur minimale de 40 mm, à base de granulats silico-calcaires ou siliceux, pouzzolane, argile expansée, chamotte, ponce et de ciment (CEM I, CEM II conforme à la norme NF EN 197-1 (indice de classement : P 15-101-1) ou ciment conforme à la norme NF P 15-301) ;
– briques pleines de terre cuite, d'une épaisseur minimale de 55 mm, conformes à la norme NF P 51-301 ;
– briques pleines réfractaires d'une épaisseur minimale 57 mm conformes à la norme NF P 51-302 ;
– fonte, d'une épaisseur minimale de 4 mm ;
– acier noir ou au cuivre, d'une épaisseur minimale de 2 mm ;
– acier inoxydable, d'une épaisseur minimale de 1 mm.

■ **Conduits de raccordement.** Les conduits de raccordement sont réalisés, suivant leur destination, à l'aide des matériaux ou matériels suivants :
– boisseaux de terre cuite monobloc conformes à la norme NF EN 1806 (indice de classement : P 51-311) ;
– conduits de fumée simple et multi-parois en béton conformes à la norme NF EN 1858 (indice de classement : P 51-323), à l'exception des conduits appareillés de type B ;
– conduits de fumée métalliques conformes à la norme NF EN 1856-1 (indice de classement : D 35-303-1) ;
– tubages ou éléments de raccordement métalliques (rigides ou flexibles double peau) conformes à la norme NF EN 1856-2 (indice de classement : D 35-303-2).

■ **Conduits de fumée.** Les conduits de fumée et tubages doivent être conformes aux prescriptions du DTU 24.1 P1 (dossier V.700).

REMARQUE *Le DTU 24.2 P1-2 indique en outre des prescriptions concernant les liants hydrauliques, la trappe d'obturation et les dispositifs de chauffage ou de récupération d'air chaud.*

3 Mise en œuvre

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 24.1 P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.
– NF DTU 24.2 P1-1 (décembre 2006 – indice de classement : P 51-202-1-1) : Travaux d'âtrerie – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques.
– NF EN 13384-1 (août 2008 – indice de classement : P 51-002-1) : Conduits de fumée – Méthodes de calcul thermo-aéraulique – Partie 1 : conduits de fumée ne desservant qu'un seul appareil.

Les prescriptions de mise en œuvre des cheminées sont détaillées aux chapitres 5 et 6 du DTU 24.2 P1-1. Les principales dispositions sont résumées ci-après.

■ **Dimensionnement.**

□ Amenée d'air. Le dimensionnement de l'amenée d'air est défini à l'article 5.1.1 du DTU 24.2 P1-1 (article V.710.1/5).

□ Conduit de fumée. Le dimensionnement du conduit de fumée, éventuellement tubé ou chemisé, desservant un âtre, un appareil à foyer ouvert ou un insert doit être réalisé conformément à la norme NF EN 13384-1. La plus petite dimension nominale d'un conduit de fumée de section rectangulaire ou carrée ou oblongue ou le plus petit diamètre nominal d'un conduit de fumée de section circulaire ne doit pas, sauf justification particulière, être inférieur à 180 mm pour un âtre, un appareil à foyer ouvert et un insert pouvant fonctionner porte ouverte, et à 150 mm pour les inserts fonctionnant uniquement porte fermée.

■ **Compatibilité thermique.** Les conduits de raccordement et les conduits de fumée ou tubages utilisés doivent être désignés G (résistant au feu de cheminée, voir article V.130.4/1 et article V.700.1/3).
Les appareils dont les températures de fumées sont inférieures ou égales à 400 °C doivent être raccordés à des conduits (de raccordement et de fumée) désignés avec 50 °C de plus que la température déclarée pour l'appareil, quel que soit le mode de raccordement. S'agissant des âtres, les composants de conduits auxquels peuvent être raccordés les avaloirs doivent être classés au minimum T400.

REMARQUE *Les conditions d'installation d'un insert dans une cheminée existante sont spécifiées à l'article 5.2.3 du DTU 24.2 P1-1.*

■ **Protection des parois dans l'emprise de la cheminée.**

□ Parois incombustibles. En l'absence de prescriptions du fabricant, les parois doivent être protégées par interposition d'un matériau d'une résistance thermique minimale de 0,7 m².K/W à 50 °C, classé A1 ou au moins M0 ou A2-s1,d0. L'isolant ne doit pas pouvoir se dégrader pour des températures inférieures à 400 °C et une lame d'air est ménagée entre celui-ci et l'appareil. Dans le cas des inserts, cette lame d'air a une d'épaisseur minimale de 30 mm, éventuellement entrecoupée d'ailettes avec un minimum de 10 mm entre le sommet des ailettes et l'isolant. Les sections des entrées d'air de convection sont définies par le fabricant de l'appareil, avec un minimum de passage libre de 400 cm² pour l'entrée basse et 500 cm² pour la sortie haute. Dans le cas des âtres, la lame d'air entre l'isolant et le coeur de l'âtre doit avoir une épaisseur minimale continue de 10 mm.

□ Parois combustibles. Si les matériaux combustibles ne peuvent être enlevés, soit, les prescriptions du fabricant (distance de sécurité notamment) sont mises en œuvre, soit, une nouvelle cloison d'interposition incombustible est réalisée.

■ **Avaloir.** Les dispositions relatives à l'avaloir figurent à l'article 6.2.1 du DTU 24.2 P1-1.

■ **Construction de l'âtre.** L'âtre peut être réalisé à partir d'éléments pré-assemblés, fabriqués avec un mortier à base de ciment alumineux. L'épaisseur minimale du panneau est alors de 5 cm. Lorsque l'âtre est réalisé à partir d'éléments non pré-assemblés, l'épaisseur totale de la paroi doit être supérieure ou égale à 6 cm. Dans les deux cas, les joints de pose sont réalisés au mortier bâtard ou à base de ciment alumineux.

■ **Habillage d'insert.** L'habillage de l'insert doit être réalisé en matériaux incombustibles.
Toutefois, l'habillage en matériaux combustibles est autorisé sous réserve de réaliser une isolation thermique des surfaces soumises au rayonnement direct de l'insert. L'isolant employé doit avoir une réaction au feu A1 ou au moins M0 ou A2-s1,d0. Cette isolation n'est pas nécessaire dans le cas où la température des parois intérieures de l'habillage n'excède pas 85 °C.

■ **Trappe d'obturation.** Elle doit permettre d'obtenir une surface d'ouverture proche de la section pleine du conduit.
En position fermée, la section libre ne doit pas excéder 50 cm².

REMARQUE *Cette trappe doit permettre le ramonage et le libre écoulement des suies.*

■ **Amenée d'air comburant.** Pour les appareils utilisant exclusivement le bois comme combustible, l'amenée d'air comburant doit être obturable sauf si elle est directement raccordée à l'appareil.
Pour les appareils pouvant utiliser les combustibles minéraux solides, l'amenée d'air comburant ne doit pas être obturable et doit être directement raccordée à l'appareil par un conduit spécifique débouchant sur l'extérieur ou sur un espace ventilé sur l'extérieur.

■ **Conduit de raccordement.** Les prescriptions relatives aux conduits de raccordement figurent aux articles 5.5 et 6.6 du DTU 24.2 P1-1.

□ Généralités. Les conduits de raccordement desservant des inserts doivent être métalliques.
Le conduit de raccordement ou l'éventuel isolant qui l'entoure doit être visible sur tout son parcours soit directement, soit par une trappe ou une grille aménagée dans la hotte.
Pour les conduits de raccordement flexibles, seuls les conduits flexibles double peau à paroi intérieure lisse peuvent être utilisés pour le raccordement d'un âtre, un appareil à foyer ouvert ou un insert.

REMARQUE *Dans le cas d'un appareil utilisant les combustibles minéraux solides, le raccordement doit se faire directement de la buse de l'appareil au conduit de fumée. Dans ce cas, l'utilisation d'un avaloir non intégré à l'appareil pour l'évacuation des produits de combustion est interdite.*

□ Distances de sécurité. Les distances de sécurité entre le conduit de raccordement et tout matériau combustible doivent être conformes aux exigences de la norme NF DTU 24.1 P1 (dossier V.702).

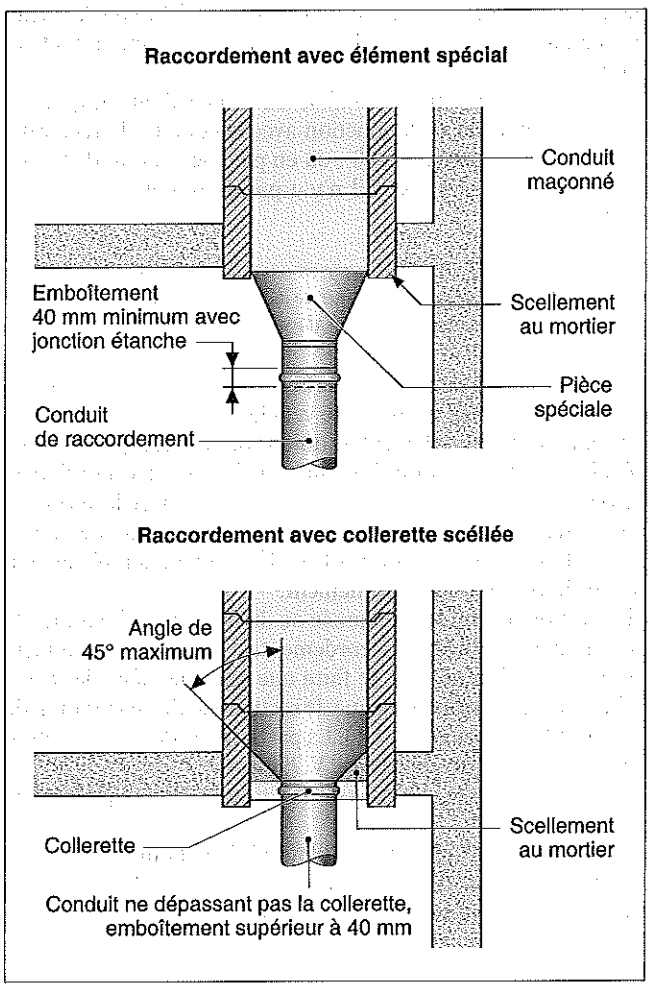
□ Etanchéité. La classe d'étanchéité des composants du conduit de raccordement doit être au minimum N1 pour les éléments flexibles et N2 pour les éléments rigides (article V.700.1/2).

□ Modérateur de tirage. L'utilisation de ce type d'équipement ne peut être envisagée que pour les inserts, suivant les conditions de mise en œuvre mentionnées dans l'avis technique.

□ Clapet de tirage. L'installation d'un clapet de tirage ou de tout autre dispositif d'obturation totale ou partielle dans le conduit de raccordement est interdite.

□ Jonction d'un conduit de raccordement métallique et d'un conduit de fumée maçonné en attente au plafond. Les conduits de raccordement métalliques sont raccordés soit par un élément spécialement conçu, soit par une collerette scellée (fig. V.710.1-2).

Fig. V.710.1-2. Jonction d'un conduit de raccordement métallique rigide et d'un conduit de fumée maçonné en attente au plafond (source : d'après le DTU 24.2 P1-1).



□ Jonction d'un conduit de raccordement en boisseaux et d'un conduit de fumée en boisseaux en attente au plafond. Ce type de conduit de raccordement ne peut être utilisé que dans les cas des âtres.

Le liaisonnement avec le conduit de fumée en boisseaux est réalisé au moyen de briques réfractaires de 50 mm d'épaisseur, ou au moyen d'un boisseau façonné à la tronçonneuse.

□ Jonction sur un conduit de fumée maçonné en situation intérieure partant du sol. Un conduit de raccordement métallique est raccordé soit par un élément spécialement conçu, soit par une collerette scellée sur place.
La partie du conduit de fumée se trouvant au-dessous du liaisonnement peut être laissée vide, avec une boîte à suie munie d'une trappe de ramonage en bas du conduit de fumée, ou remplie de sable ou d'autres matériaux appropriés (fig. V.710.1-3).

□ Jonction sur un conduit maçonné en situation extérieure partant du sol. En complément des dispositions applicables au cas précédent, il convient de prendre les précautions suivantes au niveau de la traversée du mur d'adossement par le conduit de raccordement :
– écart minimum de 15 cm entre la paroi extérieure du conduit de raccordement et tout élément combustible ;
– résistance thermique des parois du conduit de raccordement suffisante (0,70 m².K/W à 50 °C minimum pour un conduit non métallique, ou ceinturage par un isolant classé M0 ou A2-s1,d0 présentant cette résistance thermique pour un conduit métallique) ;
– mise en œuvre sur le conduit de fumée d'une trappe de ramonage au droit de la jonction avec le conduit de raccordement s'il y a un piquage à 90°, ou en pied de conduit de fumée si le piquage est à 45° et s'il n'y a pas de remplissage sous la jonction.

REMARQUE *Le DTU 24.2 P1-1 traite en outre du cas de la jonction sur un conduit de fumée en situation intérieure ne débouchant pas dans le local où est située l'âtre, mais adjacent au mur d'adossement.*

□ Partie courante du conduit de raccordement. L'emboîtement des éléments se fait partie mâle vers le bas.
Le conduit de raccordement ne doit pas comporter plus de deux dévoiements (c'est-à-dire plus d'une partie non verticale), l'angle de ces dévoiements ne devant pas excéder 45° avec la verticale. La présence de deux dévoiements sur le conduit de fumée n'interdit pas la réalisation de deux dévoiements supplémentaires sur le conduit de raccordement.
Si la section du conduit de fumée ou du tubage est différente de la section du conduit de raccordement, la réduction ou augmentation de section ne peut se faire que par une pièce de forme évitant toute variation brusque de section (angle de variation de section inférieur ou égal à 45°). La partie haute de cette variation de section doit être située (fig. V.710.1-4) :
– soit dans la hotte, à moins de 10 cm sous le faux plafond de la hotte ;
– soit dans le volume du faux plafond de la hotte ;
– soit à moins de 10 cm sous la jonction au conduit de fumée s'il n'y a pas de faux plafond de hotte.

□ Jonction sur la buse (ou manchon) de l'avaloir ou de l'appareil. Selon la notice de l'appareil, le conduit de raccordement est emboîté intérieurement dans le manchon de l'appareil (ou de l'avaloir dans le cas d'un âtre), ou extérieurement sur la buse, soit directement si les diamètres sont compatibles, soit par l'intermédiaire d'une pièce d'adaptation.

Fig. V.710.1-3. Jonction d'un conduit de raccordement métallique rigide et d'un conduit de fumée maçonné en attente au plafond (source : d'après le DTU 24.2 P1-1).

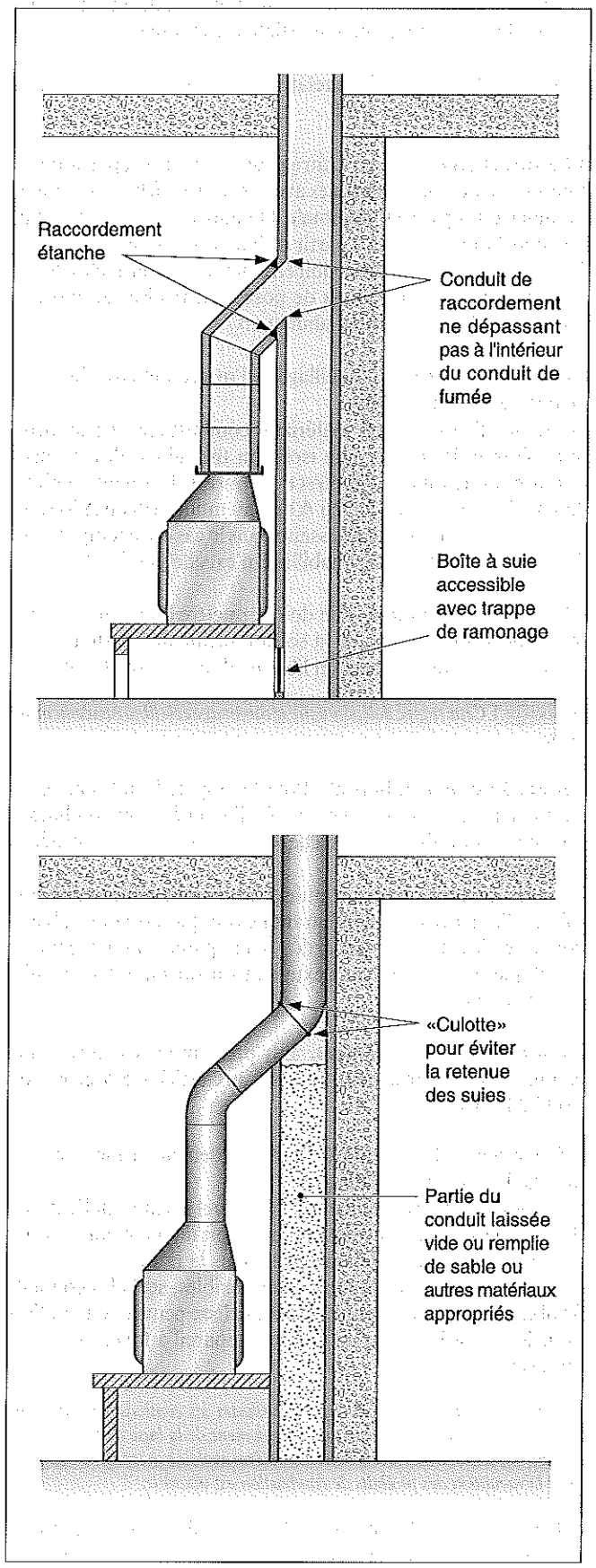
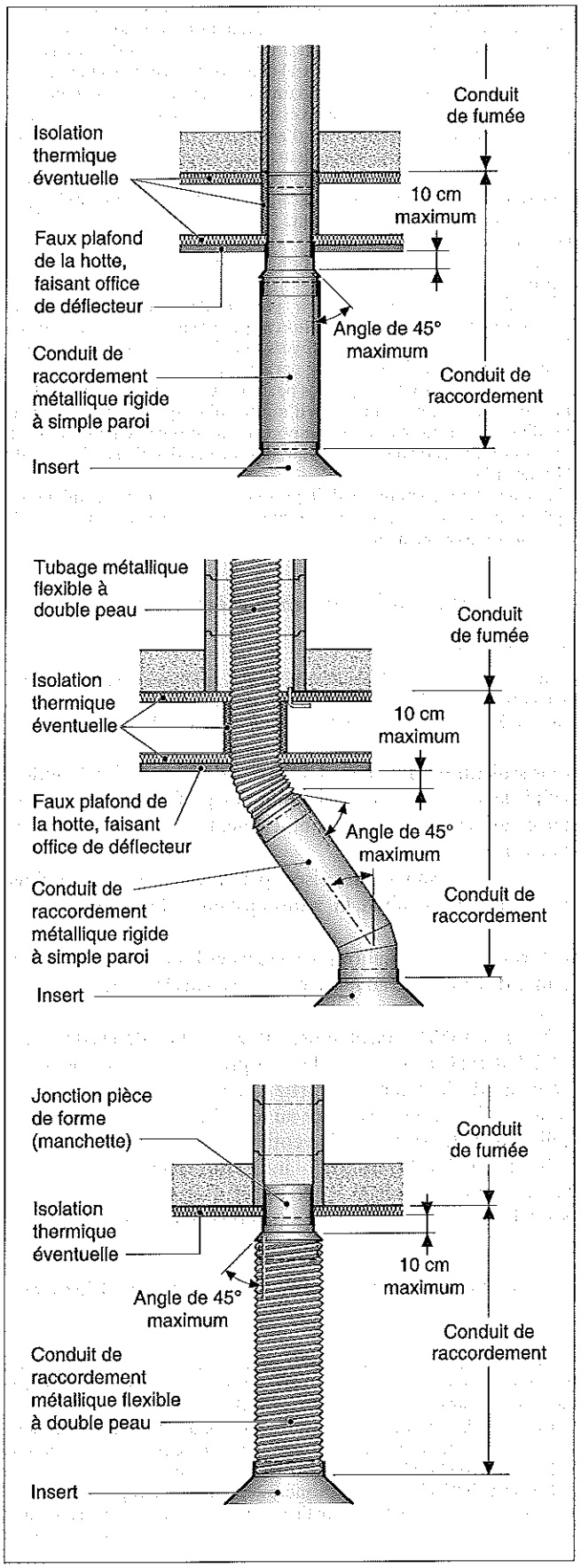


Fig. V.710.1-4. Exemples d'une variation de section sur un conduit de raccordement (source : d'après le DTU 24.2 P1-1).



REMARQUE *Lorsque l'emboîtement est inférieur à 40 mm, il est nécessaire d'y ajouter un dispositif permettant d'éliminer tout risque de déboîtement accidentel lors des opérations de ramonage.*

■ **Conduit de fumée.** Les prescriptions relatives aux conduits de fumée figurent à l'article 5.6 du DTU 24.2 P1-1.

DTU 24.2 P1-1

5.6. Conduit de fumée.

Un âtre, un appareil à foyer ouvert ou un insert ne peut être raccordé que sur un conduit de fumée individuel. L'utilisation d'un conduit collectif avec départ individuel de hauteur d'étage dit conduit « shunt » ou d'un conduit collectif existant sans départ individuel dit conduit « Alsace » pour desservir des âtres, des appareils à foyer ouvert ou des inserts est interdite.

Le dimensionnement du conduit de fumée est traité au paragraphe 5.1.2 du présent document.

Le conduit de fumée doit permettre la récupération des suies et doit pouvoir être ramoné.

En présence d'un faux plafond dans le local où est situé l'âtre, l'appareil à foyer ouvert ou l'insert, en présence de poutres, fermettes, pièces de bois et tout élément combustible, les prescriptions du paragraphe 5.5.2 [distances de sécurité] du présent document doivent être appliquées.

Dans le cas des conduits maçonnés, la traversée du plafond au-dessus de la hotte par le conduit de fumée doit être réalisée de manière étanche (trémie, plaque coupe-feu, ...).

Dans le cas des conduits métalliques, la traversée du plafond au-dessus de la hotte par le conduit de fumée doit être réalisée avec la plaque de distance de sécurité fournie par le fabricant du conduit de fumée.

Si le conduit de fumée est en situation extérieure au bâtiment, c'est-à-dire construit à l'extérieur des murs périphériques du bâtiment, il doit être adossé ou accolé au mur sur lequel est adossée la cheminée.

Aucun conduit d'air chaud ne doit transiter dans un conduit de fumée.

[...]

□ Conduit de fumée existant. Avant tout raccordement d'un âtre, d'un appareil à foyer ouvert ou d'un insert sur un conduit de fumée existant, la compatibilité du conduit avec son utilisation doit être vérifiée, conformément au DTU 24.1 P1. Un diagnostic doit être effectué dans les conditions définies dans l'annexe C du DTU 24.1 P1 (article V.702.2/2).

Pour les conduits flexibles, seuls les conduits flexibles double peau à paroi intérieure lisse peuvent être utilisés pour le tubage desservant un âtre, un appareil à foyer ouvert ou un insert.

■ **Hotte et habillage de hotte.** Les prescriptions relatives aux hottes et à leur habillage figurent aux articles 5.7, 5.8 et 6.8 du DTU 24.2 P1-1.

DTU 24.2 P1-1

5.7. Hotte.

5.7.1. Généralités.

La hotte doit être réalisée en matériaux classés au minimum A1 ou au moins M0 ou A2-s1,d0.

Les matériaux se dégradant au-dessus de 90 °C sont autorisés, sous réserve d'exécuter une isolation thermique des surfaces soumises à un échauffement susceptible de les porter à plus de 90 °C conformément aux principes de protection des parois explicités au paragraphe 5.3 du présent document.

Cette isolation n'est pas nécessaire dans le cas où la température des parois intérieures de la hotte ou de son habillage n'excède pas 85 °C.

L'isolant doit avoir une réaction au feu au minimum A1 ou au moins M0 ou A2-s1,d0.

La présence de tout matériau combustible à l'intérieur de la hotte est interdite.

5.7.2. Grille de hotte.

Les grilles doivent être facilement démontables de façon à permettre leur nettoyage régulier.

5.8. Habillage de hotte.
Un habillage de hotte est autorisé en matériaux combustibles à condition que la température de ses parois n'excède pas 85 °C en conditions normales d'utilisation de l'appareil ou de l'âtre.
[...]
6.8. Hotte et habillage de hotte. [...]
Si le local où est installé l'âtre, l'appareil à foyer ouvert ou l'insert comporte un faux plafond, et si le conduit de fumée ne débouche pas sous le faux plafond, ce dernier devra être découpé dans l'emprise totale de la hotte.
6.8.1 Cheminées et appareils à foyer ouvert.
Ce paragraphe vise les âtres et, pour certains d'entre eux, les appareils à foyer ouvert nécessitant une hotte.
Le cas échéant, une grille de décompression est insérée dans la hotte pour éviter la mise en pression de celle-ci.
6.8.2 Inserts.
Lorsque le fabricant de l'appareil le demande, un accès dans l'habillage de la hotte doit être aménagé pour permettre l'entretien et la réparation des appareils selon les indications figurant dans la notice d'installation.
Afin d'éviter une surchauffe importante susceptible d'entraîner des désordres, il est nécessaire de prévoir un système de ventilation de la hotte par grilles ou tout autre moyen de circulation d'air efficace.
En cas d'utilisation d'une grille de sortie d'air chaud, la partie supérieure de celle-ci doit être située le plus haut possible sans toutefois être à moins de 30 cm du nu du plafond (ou du faux plafond du local).
Le dimensionnement de cette grille doit être précisé par la notice d'installation de l'appareil.
Il n'est pas nécessaire de réaliser un faux plafond faisant office de déflecteur dans une hotte :
– si l'insert et le conduit de raccordement sont pourvus d'une isolation telle que le fabricant de l'insert assure que la sécurité n'est pas remise en cause (voir figure D.5 de l'annexe D du [DTU]) ;
– si les trois conditions suivantes sont réunies (voir figure D.2 de l'annexe D du [DTU]) :
– le plafond haut est en matériaux incombustibles ou classé A1 et d'épaisseur 16 cm minimum ;
– la hauteur sous plafond dans la pièce où est installé l'insert est inférieure à 3 m ;
– si la paroi incombustible (ou classé A1) est protégée comme indiqué au paragraphe 5.3.1.1 du présent document.
Lorsqu'il existe un faux plafond faisant office de déflecteur dans la hotte, il est nécessaire :
– de ventiler le vide entre le faux plafond de la hotte et le plafond du local par tout système suffisamment efficace [deux orifices de ventilation de 20 cm² minimum de section libre ou un seul orifice de 20 cm² associé à l'aération de l'espace annulaire d'un conduit de tubage suffisent] ;
– d'isoler le plafond du local dans le volume de la hotte ;
– d'isoler le faux plafond de hotte ou le réaliser avec des panneaux isolants.
L'intérieur de la hotte doit être visible afin de permettre le contrôle du conduit de raccordement ou de l'éventuel isolant qui l'entoure.

REMARQUE *L'annexe D du DTU 24.2 P1-1 donne des exemples de hottes avec ou sans faux plafond.*

4 Ventilation du local

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, *JO* du 15 novembre 1983.
– Circulaire du 9 août 1978, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, dernière modification par circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, *BO* Solidarité Santé n° 99/25 du 21 juin 1999.

Le règlement sanitaire départemental type définit à l'article 53.4 a) les conditions de ventilation auxquelles doivent répondre les locaux dans lesquels sont installées des cheminées.

Règlement sanitaire départemental type

53.4 Ventilation [...]
a) Appareils d'une puissance utile totale inférieure ou égale à 70 kW :
– Appareils de production-émission (poêles, cuisinières, cheminées) situés en rez-de-chaussée ou en étage : le local doit être muni d'une amenée d'air neuf d'une section libre non condamnable d'au moins 50 centimètres carrés.
– Appareils de production-émission (poêles, cuisinières, cheminées) situés dans des locaux en sous-sol et appareils de production (chaudières et générateurs de chauffage central ou de production d'eau chaude) quelle que soit leur situation : le local doit être muni d'une amenée d'air neuf d'une section libre non condamnable d'au moins 50 centimètres carrés débouchant en partie basse et d'une évacuation d'air vicié d'une section libre non condamnable d'au moins 100 centimètres carrés placée en partie haute et débouchant directement à l'extérieur.
Les dispositions ci-dessus ne sont pas applicables lorsque les appareils sont situés dans des pièces ventilées suivant les modalités fixées par l'arrêté sur l'aération des logements [arrêté du 24 mars 1982, modifié] à condition que :
– les débits d'air nécessaires au bon fonctionnement de ces appareils soient assurés ;
– lors d'une évacuation de l'air par un dispositif mécanique, la dépression créée par cette évacuation ne puisse entraîner d'inversion de tirage des conduits de fumée et foyers fonctionnant par tirage naturel, notamment lors de l'allumage de certains foyers.
Ces prescriptions sont complétées par le DTU 24.2 P1-1 (article 5.1.1), qui précise que le fonctionnement d'un âtre, d'un appareil à foyer ouvert ou d'un insert nécessite un apport d'air supplémentaire à celui nécessaire au renouvellement d'air des locaux défini par l'arrêté du 24 mars 1982.
L'amenée d'air comburant doit présenter une section au minimum égale au quart de la section du conduit de fumée avec un minimum de 200 cm² de passage d'air.

5 Résistance au feu des cheminées

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004, dernière modification par arrêté du 18 septembre 2006, *JO* du 6 octobre 2006.

■ **Classification.** L'annexe 1 à l'arrêté du 22 mars 2004 modifié définit le système de classification des performances de résistance au feu des produits et éléments de construction ou d'ouvrage.
Les cheminées sont caractérisées par la résistance à la combustion de la suie (symbole G + distance en millimètres).

■ **Normes.** Les définitions, les essais et les critères de performance de résistance au feu sont définis dans les normes suivantes :
– NF EN 13501-2 (septembre 2009 – indice de classement : P 92-800-2) : Classement au feu des produits de construction et éléments de bâtiments – Partie 2 : classement à partir des données d'essais de résistance au feu à l'exclusion des produits utilisés dans les systèmes de ventilation ;
– NF EN 13216-1 (mai 2005 – indice de classement : P 51-010-1) : Conduits de fumée – Méthodes d'essai des systèmes de conduits de fumée – Partie 1 : méthodes d'essai générales.

6 Exigence de sécurité des foyers fermés et inserts

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, dernière modification par décret n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 4 octobre 2003.
– Décret n° 93-1185 du 22 octobre 1993, relatif à la sécurité des consommateurs en ce qui concerne les foyers fermés de cheminée et les inserts utilisant des combustibles solides, *JO* du 26 octobre 1993.
– Décret n° 2007-1378 du 21 septembre 2007 portant abrogation du décret n° 93-1185 du 22 octobre 1993 relatif à la sécurité des consommateurs en ce qui concerne les foyers fermés de cheminée et les inserts utilisant les combustibles solides, *JO* du 23 septembre 2007.

Le décret n° 93-1185 du 22 octobre 1993 définissant les exigences de sécurité auxquelles doivent satisfaire les foyers fermés et les inserts est abrogé à compter du 1er septembre 2008. Ses dispositions ne demeurent applicables jusqu'à cette date qu'aux seuls produits mis pour la première fois sur le marché avant le 1er septembre 2006 et qui ne satisfont pas aux dispositions du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié.

V.710.2 Établissements recevant du public

1 Établissements des quatre premières catégories

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

L'article CH 55 du règlement de sécurité autorise, lorsque les dispositions particulières à un type d'établissement le prévoient et après avis de la commission de sécurité, l'installation :
– de cheminées à foyer ouvert ou fermé et d'inserts ;
– d'appareils de combustion à effet décoratif utilisant les combustibles gazeux, de puissance utile unitaire de 20 kW maximum, disposés dans une cheminée à foyer ouvert ;
– d'appareils fonctionnant à l'éthanol, ces derniers étant assujettis uniquement aux dispositions de l'article AM 20.
L'installation de ces cheminées doit alors respecter les dispositions :
– des normes NF DTU 24.2 P1-1 et NF DTU 24.2 P1-2 (voir article V.710.1/1 et s.), ou de normes européennes correspondantes ;
– des articles CH 48 (règles d'installation des appareils à combustion, voir article VI.104.2/1), CH 49 (combustibles) et CH 51 (évacuation des produits de combustion).

Règlement de sécurité des ERP

Section 8. Appareils indépendants de production-émission de chaleur. (...)

Article CH 51. Évacuation des produits de combustion.
§ 1. Les conduits de fumée desservant les appareils de production-émission doivent être réalisés conformément aux dispositions de l'arrêté relatif aux conduits de fumée desservant les logements [arrêté du 22 octobre 1969] et pour les appareils utilisant des combustibles gazeux, à celles de l'article GZ 25.
§ 2. Il est formellement interdit de pratiquer une ouverture en un point quelconque d'un conduit de fumée desservant un foyer, sauf s'il s'agit d'un régulateur de dépression permettant de réduire le tirage. Ces dispositifs ne peuvent être installés que dans la pièce même où se trouve le foyer et le plus près possible de la base de la cheminée. Des dispositions spéciales doivent être prises pour éviter les refoulements. Les régulateurs de dépression doivent être tenus d'une manière permanente en bon état de fonctionnement.
§ 3. Si l'évacuation des fumées est obtenue par un dispositif mécanique, l'arrêt de ce dispositif doit entraîner la mise en sécurité de l'appareil.

REMARQUE *L'article CH 49 renvoie, pour les combustibles solides, à l'article CH 13 dont la portée générale ne concerne guère le stockage de bois pour une cheminée d'agrément.*

2 Établissements de cinquième catégorie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

L'article PE 31 du règlement de sécurité indique que les cheminées à foyer ouvert fonctionnant au bois ne sont admises dans les établissements comportant des locaux réservés au sommeil qu'après avis de la commission de sécurité.

V.720 GAINES ET CONDUITS DIVERS

V.720.1 Terminologie – Types de conduits – Prescriptions générales

1 Terminologie

■ **Gaine.** Une gaine est un volume fermé généralement accessible et renfermant un ou plusieurs conduits.

■ **Conduit.** Un conduit est un volume fermé servant au passage d'un fluide déterminé, y compris l'électricité.

■ **Trappe.** Une trappe est un dispositif mobile d'accès (à une gaine ou un conduit), fermé en position normale.

■ **Volet.** Il s'agit d'un dispositif d'obturation placé à l'extrémité d'un conduit, qui peut être ouvert ou fermé en position d'attente, et à commande automatique ou manuelle.

■ **Coffrage.** Un coffrage est un habillage utilisé pour dissimuler un ou plusieurs conduits dont les parois ne présentent pas de qualités de résistance au feu et qui ne relient pas plusieurs locaux ou niveaux.

■ **Clapet.** Il s'agit d'un dispositif d'obturation placé à l'intérieur d'un conduit, normalement en position d'ouverture.

■ **Coupe-feu de traversée.** Le coupe-feu de traversée d'une gaine ou d'un conduit est le temps réel pendant lequel une gaine ou un conduit traversant la paroi coupe-feu séparant deux locaux satisfait au critère coupe-feu exigé entre ces deux locaux, compte tenu de la présence éventuelle d'un clapet au sein du conduit.

■ **Pare-flamme de traversée.** Le pare-flamme de traversée d'une gaine ou d'un conduit est déterminé par le même essai que celui du coupe-feu de traversée, en faisant abstraction de la température mesurée à l'extérieur du conduit situé dans le local non sinistré.

REMARQUE *Ces deux dernières notions ont été remplacées par les critères d'étanchéité au feu et d'isolation thermique (voir article V.720.11/3). Elles sont néanmoins toujours mentionnées dans les règlements de sécurité (voir tab. V.720.1-1).*

2 Types de conduits

Sont concernés par le présent dossier les conduits servant au passage des différents fluides, à l'exclusion des conduits de fumées qui font l'objet du dossier V.700.

3 Résistance au feu

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 mars 2004, modifié par les arrêtés du 20 février 2006 et du 18 septembre 2006, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004, 31 mai et du 6 octobre 2006.

■ **Classification.** L'annexe 1 à l'arrêté du 22 mars 2004 modifié définit le système de classification des performances de résistance au feu des produits et éléments de construction ou d'ouvrage.

Parmi les critères (voir article V.130.4/1), sont applicables aux conduits et gaines :
– l'étanchéité au feu (E) ;
– l'isolation thermique (I).

La classification (E ou EI) est exprimée en minutes, par degrés s'échelonnant de 15 à 240 minutes.

Elle est complétée par (i → o), (o → i) ou (i ↔ o) pour indiquer que l'élément satisfait aux exigences de l'intérieur vers l'extérieur, de l'extérieur vers l'intérieur ou des deux côtés. Les symboles ve et/ou ho indiquent en outre que l'élément convient pour une utilisation verticale et/ou horizontale.

■ **Normes.** Les définitions, les essais et les critères de performance de résistance au feu sont définis dans les normes suivantes :
– NF EN 13501-2 (indice de classement : P 92-800-2) : Classement au feu des produits de construction et éléments de bâtiments – Partie 2 : classement à partir des données d'essais de résistance au feu à l'exclusion des produits utilisés dans les systèmes de ventilation ;
– NF EN 1366-5 (indice de classement : P 92-130-5) : Essais de résistance au feu des installations de service – Partie 5 : gaines pour installation technique.

■ **Utilisation des classements dans les réglementations.** Dans l'attente des dispositions réglementaires intégrant les classes définies à l'annexe 1 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié, les conditions dans lesquelles il est fait usage des classifications de résistance au feu pour répondre aux exigences de performance telles qu'elles sont formulées dans les règlements de sécurité contre l'incendie, sont précisées à l'annexe 5 de l'arrêté (tab. V.720.1-1).

Tab. V.720.1-1 – Usage des classifications de résistance au feu dans les réglementations (source : d'après l'annexe 5 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié).

Classement	Utilisation réglementaire	Observation
E	PF	Les gaines doivent justifier : – soit du degré de performance E ou EI recherché, complété par (o → i) ; – soit d'un degré pare-flammes ou coupe-feu de traversée obtenu en additionnant les durées de performance en résistance au feu obtenues avec les expositions au feu notées (o → i) et (i → o). Le classement de la gaine devra mentionner le symbole ho ou ve (position horizontale ou verticale).
EI	CF	

V.720.2 Prescriptions selon le type de bâtiment

1 Bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars, 20 septembre 1986 et du 5 janvier 1989.

■ **Prescriptions générales.** Les prescriptions applicables à l'ensemble des conduits et gaines des bâtiments d'habitation neufs sont indiquées au chapitre 1er du titre IV de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié (articles 44 à 49).

Arrêté du 31 janvier 1986

Titre IV – Conduits et gaines.

Chapitre Ier – Prescriptions générales.

Section 1 – Définitions et généralités.

Art. 44 – [terminologie, voir article V.720.1/1] (...)

Art. 45 – Les conduits ou gaines traversant des murs ou des planchers peuvent altérer les caractéristiques de résistance au feu de ces parois. Il convient, en conséquence, de prendre les mesures nécessaires pour rétablir les caractéristiques convenables.
Pour les conduits et gaines aménagés dans les bâtiments individuels de première et deuxième famille, aucune prescription n'est imposée.
Pour les conduits et gaines dans les bâtiments collectifs de deuxième famille et les bâtiments des troisième et quatrième familles, les objectifs définis ci-dessus peuvent être atteints :
– soit par l'emploi de conduits et gaines assurant un « coupe-feu de traversée » d'une durée au moins égale au degré de résistance au feu de la paroi traversée avec un maximum de soixante minutes ;
– soit par utilisation de dispositifs d'obturation ayant obtenu un avis favorable du comité d'étude et de classification des matériaux et éléments de construction par rapport au danger incendie (Cecmi) ;
– soit par le respect des dispositions fixées au présent titre.

Section 2 – Conduits et gaines mettant en communication des niveaux différents.

Art. 46 – Les conduits mettant en communication des niveaux différents ne sont pas nécessairement incorporés dans une gaine lorsqu'ils sont situés dans les logements ou des circulations horizontales communes et réalisés en matériaux incombustibles ou en PVC M 1 avec renforcement, d'un diamètre au plus égal à 125 mm et à condition que l'espace libre autour des conduits à chaque niveau soit rebouché sur toute l'épaisseur du plancher par des matériaux incombustibles.

Art. 47 – Les conduits, y compris les calorifugeages éventuels, réalisés en matériaux de catégorie M 1, les canalisations constamment en charge d'eau réalisées en matériaux M 4, les canalisations à passage d'eau intermittent réalisées en matériaux de catégorie M 1, d'un diamètre au plus égal à 125 mm peuvent être contenus dans un coffrage.
Le recoupement du coffrage est obligatoire à tous les niveaux. Il doit être réalisé en matériaux incombustibles occupant sur toute l'épaisseur du plancher la totalité de l'espace restant libre autour des conduits.

Art. 48 – Les conduits, y compris les calorifugeages éventuels, réalisés en matériaux des catégories M 2 à M 4 doivent, sauf exception visée à l'article 49 ci-après, être contenus dans une gaine dont les parois sont coupe-feu de degré une demi-heure dans les habitations collectives de la deuxième famille et dans les habitations des troisième et quatrième familles, que le feu se situe à l'intérieur ou à l'extérieur de la gaine.
Les trappes et portes de visites aménagées dans ces gaines doivent être coupe-feu de degré un quart d'heure si leur surface est inférieure à 0,25 mètre carré, une demi-heure au-delà.
Le recoupement de la gaine est obligatoire au niveau du plancher haut du sous-sol et au niveau du plancher haut des locaux techniques ; en outre, dans les habitations de la quatrième famille, il est obligatoire tous les deux niveaux au moins.
Ce recoupement doit être réalisé en matériaux incombustibles.

Section 3 – Conduits et gaines traversant des murs pour lesquels sont exigées des propriétés de résistance au feu.

Art. 49 – 1° Les conduits réalisés en matériaux classés en catégorie M 4 doivent, sauf exceptions visées en 2°, 3°, 4° et 5° ci-après, être contenus dans des gaines.
Ces gaines doivent avoir, de part et d'autre des parois traversées, une résistance au feu de degré moitié de la résistance au feu desdites parois, que le feu soit à l'extérieur ou à l'intérieur de la gaine.
2° Les conduits non incorporés dans une gaine doivent être réalisés en matériaux :
– incombustibles si les murs traversés séparent un logement d'un local visé à l'article 9 ou d'un sous-sol ;
– incombustibles ou classés en catégorie M 1 pour les diamètres au plus égaux à 125 mm si les murs traversés séparent deux logements.
3° Les conduits d'aération des gaines, à l'exception de ceux visés à l'article 34, doivent être traités comme la gaine elle-même.
4° Les conduits de ventilation des logements traversant des sous-sols, caves ou locaux visés à l'article 9 ci-avant doivent présenter les mêmes caractéristiques que les gaines visées en 1° ci-avant.
5° Les conduits autres que ceux visés en 3° et 4° ci-dessus traversant les caves et sous-sols ne sont soumis à aucune prescription sauf en ce qui concerne les conduits de diamètre supérieur à 125 mm qui doivent être réalisés en matériaux incombustibles ou classés en catégorie M 1 au moins.
6° Lorsque les gaines sont placées entre logements ou entre logements et circulations, elles doivent également assurer les performances demandées aux parois séparatives en cause et fixées aux articles 7 à 9 ci-avant.

■ **Gaines et conduites montantes de gaz.** Les prescriptions concernant ces gaines et conduits font l'objet du chapitre II du titre IV (articles 50 à 56, voir point clé VI.402.6).

■ **Gaines pour colonnes montantes d'électricité.** En complément des dispositions générales, l'article 58 de l'arrêté du 31 janvier 1986 indique que les colonnes montantes « électricité » mises en place dans des gaines contenant un ou plusieurs autres conduits doivent être séparées de ces derniers par une paroi pare-flammes de degré un quart d'heure, réalisée en matériaux incombustibles. Cette paroi peut ne pas occuper toute la profondeur de la gaine commune si celle-ci excède nettement 30 centimètres.

■ **Conduits et circuits de ventilation.** Les installations de ventilation doivent être conformes aux articles 59 à 63 de l'arrêté du 31 janvier 1986 (voir article VI.114.1/2).

■ **Vide-ordures.** Les vide-ordures doivent être conformes aux prescriptions de l'article 64 de l'arrêté du 31 janvier 1986.

Arrêté du 31 janvier 1986

Titre IV – Conduits et gaines.

Section 3 – Vide-ordures.

Art. 64 – Dans les habitations des troisième et quatrième familles, les conduits de chute de vide-ordures doivent assurer un coupe-feu de traversée respectivement de degré trente minutes et soixante minutes.
Le vidoir en position fermée doit présenter, vis-à-vis d'un feu venant de l'intérieur du conduit, une caractéristique de résistance au feu pare-flammes respectivement de degré un quart d'heure et une demi-heure.
Si le local dans lequel est installé le vidoir est équipé d'une porte pare-flammes respectivement de degré un quart d'heure et une demi-heure, aucune caractéristique pare-flammes n'est exigée pour le vidoir.
Lorsque les vide-ordures sont situés à l'intérieur des logements, les conduits de chutes ou les gaines les contenant doivent être coupe-feu de degré une demi-heure dans les habitations de la troisième famille, coupe-feu de degré une heure dans les habitations de la quatrième famille. Les vidoirs doivent être pare-flammes de degré une demi-heure.
Dans les habitations des troisième et quatrième familles, lorsque le local réceptacle des ordures est situé dans les parcs de stationnement tels que définis aux articles 77 et 78 ci-après, ses parois doivent être coupe-feu de degré deux heures et le bloc-porte, équipé d'un ferme-porte, doit être coupe-feu de degré une heure. Si ce local est situé à tout autre emplacement, ses parois doivent être coupe-feu de degré une heure et le bloc-porte, équipé d'un ferme-porte, doit être coupe-feu de degré une demi-heure ; ces exigences ne visent pas les portes situées en façade de bâtiment.

REMARQUE *Les parcs de stationnement visés au dernier alinéa de l'article 64 sont les parkings couverts des bâtiments d'habitation, dont la surface est comprise entre 100 et 6 000 mètres carrés.*

■ **Gaine des escaliers protégés.** Les escaliers protégés ne doivent comporter aucune gaine, trémie, canalisation, aucun vide-ordure, ascenseur, à l'exception de ses propres canalisa-

tions électriques d'éclairage, des colonnes sèches, des canalisations d'eau et chutes d'eau métalliques et des canalisations de gaz visées à l'article 54 de l'arrêté du 31 janvier 1986 (article 27 de l'arrêté).

■ **Conduits et gaines des parcs de stationnement.** Les prescriptions applicables aux conduits et gaines traversant les parcs de stationnement des bâtiments d'habitation sont indiquées à l'article 88 de l'arrêté du 31 janvier 1986.

Arrêté du 31 janvier 1986

Titre VI – Parcs de stationnement. (...)

Chapitre V – Aménagements et équipements.

Section 1 – Conduits et gaines.

Art. 88 – Les conduits et gaines doivent être disposés de telle sorte qu'ils soient protégés des chocs éventuels de la part des véhicules.
Les conduits servant au transport de liquides inflammables doivent être placés dans une gaine coupe-feu de degré deux heures et réalisée en matériaux incombustibles.
Le vide existant entre le ou les conduits et les parois de la gaine doit être comblé par des matériaux inertes pulvérulents.
Les conduits de ventilation du parc et leur enveloppe éventuelle, quel que soit leur mode de fixation, doivent dans la traversée du parc être réalisés en matériaux incombustibles et être coupe-feu de degré une demi-heure ainsi que leurs trappes et portes de visite, sauf dans le niveau desservi et coupe-feu de degré deux heures s'ils traversent d'autres locaux.
Les autres conduits ou gaines mettant en communication le parc et des locaux ou logements voisins doivent être coupe-feu de traversée de degré cent vingt minutes au moins, à l'exception des conduits constamment en charge d'eau et des conduits dont le diamètre, au droit des traversées dans les parois coupe-feu d'isolement du parc, est inférieur ou égal à 125 mm.
Les conduits de ventilation du parc tant pour l'amenée d'air que pour l'évacuation ne peuvent desservir chacun qu'un seul niveau ou un seul compartiment.
Les conduits de vapeur sous une pression supérieure à 0,5 bar d'eau surchauffée à plus de 110 °C sont interdits dans le volume du parc, sauf s'ils sont contenus dans les gaines réalisées en matériaux incombustibles, coupe-feu, de degré deux heures, ouvertes sur l'extérieur aux extrémités et protégées du choc éventuel des véhicules.
Les conduits de gaz combustible doivent répondre aux prescriptions de l'article 56 (2°) [voir article VI.402.7/1].

2 Bâtiments d'habitation anciens

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 13 décembre 1982, relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants, *JONC* du 28 janvier 1983.

En l'absence de texte réglementaire spécifique aux travaux de réhabilitation et d'amélioration des bâtiments d'habitation existants, la circulaire du 13 décembre 1982 diffuse un certain nombre de recommandations, qui doivent être considérées comme des dispositions minimales mais suffisantes.

■ **Modification de gaines.** Sauf lorsqu'elles servent au passage des colonnes montantes de gaz, les gaines modifiées (où dans lesquelles des canalisations sont remplacées) doivent être recoupées au niveau et sur toute l'épaisseur de chaque plancher par un matériau incombustible (article 4.3.6 de la circulaire).
Les gaines reconstruites ou nouvellement construites doivent être conformes à l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié (voir article V.720.2/1).

■ **Colonnes montantes de gaz.** Sauf lorsque toutes leurs jonctions sont réalisées par soudure, les colonnes montantes de gaz installées dans une cage d'escalier sont établies dans des gaines coupe-feu de degré 1/2 heure, dont les portes ou trappes de visite sont pare-flammes de degré 1/4 d'heure.
Ces gaines comportent à chaque traversée de plancher un passage libre d'environ 100 cm² de section.
Elles sont ouvertes sur l'extérieur en partie haute, et communiquent avec l'extérieur en partie basse soit directement par un conduit, soit, sous certaines conditions, au travers du hall de l'immeuble (article 4.4.1 de la circulaire).

■ **Gaine d'ascenseur.** Toute gaine d'ascenseur doit avoir des parois coupe-feu de degré 1/2 heure, et comporter à sa partie haute un ouvrant la faisant communiquer avec l'extérieur (article 4.3.2 de la circulaire).

3 Locaux de travail

RÉGLEMENTATION

– Code du travail.
– Arrêté du 5 août 1992, modifié par les arrêtés du 22 septembre 1995 et du 10 septembre 1998, pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du Code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail, *JO* du 12 août 1992, 3 octobre 1995 et du 22 septembre 1998.

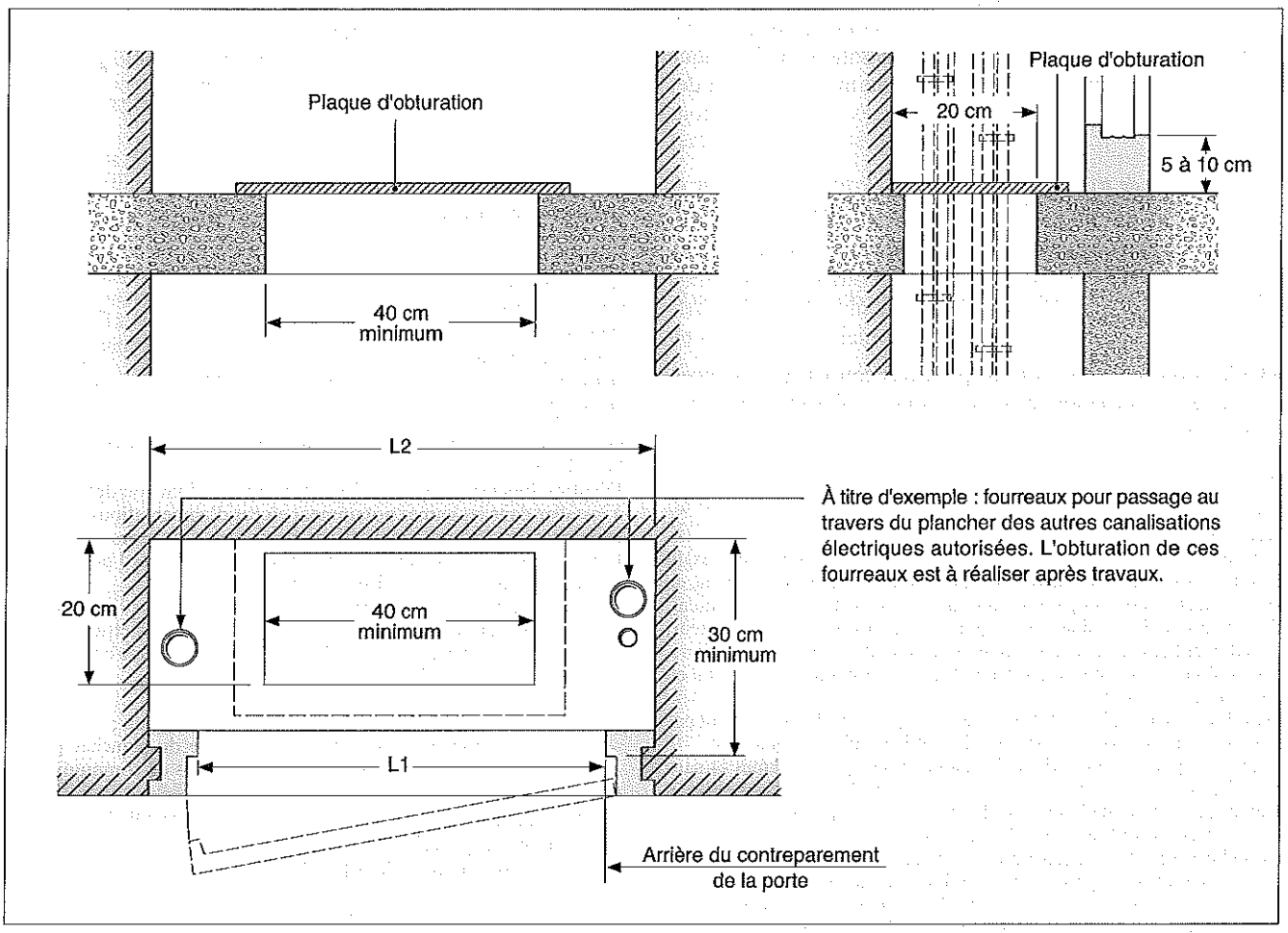
■ **Dispositions générales.** Pris en application de prescriptions aujourd'hui codifiées aux articles R. 4216-24 et suivants du Code du travail, l'arrêté du 5 août 1992 modifié, indique à l'article 7.b) les dispositions auxquelles doivent satisfaire les conduits et gaines des locaux de travail implantés dans des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de huit mètres du sol.

Arrêté du 5 août 1992

Art. 7.b) Les conduits et les gaines doivent satisfaire aux dispositions fixées ci-dessous :
• Tous les conduits de distribution et de reprise d'air doivent être en matériaux de catégorie M 0. Toutefois les calorifuges de ces conduits, s'ils sont placés à l'extérieur des conduits, peuvent être en matériaux de catégorie M 1.
• Une résistance pare-flammes de traversée trente minutes doit être assurée par les conduits traversant des parois :
– d'isolement entre compartiments ou entre niveaux ;
– de locaux à risques particuliers cités à l'article 6, paragraphe III, à l'exception des locaux comportant des installations de VMC inversée et des installations de conditionnement d'air et des cuisines contenant des appareils de cuisson d'une puissance nominale supérieure à 20 kW. Cette prescription n'est pas exigible pour les conduits d'eau en charge et pour tous les autres conduits si leur diamètre nominal est inférieur ou égal à 125 millimètres.

Sont réputés satisfaire à l'exigence pare-flammes trente minutes les conduits métalliques à point de fusion supérieur à 850 °C et de diamètre nominal inférieur ou égal à 315 millimètres, à l'exception des conduits aérauliques.
– Dans le cas où le conduit ne respecte pas les exigences fixées au point b, 2 ci-dessus il doit être :
– soit placé dans une gaine en matériaux incombustibles assurant un pare-flammes de traversée trente minutes ;
– soit équipé d'un dispositif d'obturation automatique de degré coupe-feu un quart d'heure. Les gaines verticales doivent être recoupées par un matériau incombustible au moins tous les deux niveaux.
• Les trappes éventuelles disposées sur les conduits ou les gaines doivent être pare-flammes de même degré que lesdits conduits et gaines.
• Dans le cas particulier des conduits traversant des parois d'isolement avec un bâtiment tiers ou un parc de stationnement [couvert], le degré coupe-feu une heure doit être restitué, à l'exception des conduits d'eau en charge et des conduits de diamètre nominal inférieur à 75 millimètres.

Fig. V.720.3-1. Dimensions minimales des gaines de colonnes et des trémies (source : norme NF C 14-100).



Ces gaines doivent être réalisées conformément aux prescriptions du DTU 61.1 P5 et, pour les bâtiments d'habitation, à celles de l'arrêté du 31 janvier 1986 (voir point clé VI.402.6). Sont notamment importantes :
- les dispositions constructives générales indiquées aux articles 7.1 et 8.1 du DTU 61.1 P5, respectivement pour les gaines d'immeuble pour conduites montantes et pour tiges après compteur ;
- les conditions d'emploi et d'aménagement des gaines, précisant que la gaine doit être réservée aux conduites de gaz (articles 7.2 et 8.2 du DTU) ;
- l'obligation de ventilation des gaines (articles 7.2.3 et 8.2.2 du DTU 61.1 P5) et les modalités de cette ventilation.

NF DTU 61.1 P5 (P 45-204-5)

7 Gaine d'immeuble pour conduites montantes
7.2.3.1 Cas général de la ventilation toute hauteur
La gaine est ventilée dans les conditions suivantes :
1. à sa partie inférieure, la gaine comporte une entrée d'air assurée par un orifice ou un conduit d'une section libre minimale de 100 cm² prenant l'air soit directement à l'extérieur de l'immeuble, soit dans un local ventilé ou une partie commune ventilée ou aérée.
2. l'orifice peut être constitué par un espace libre sous la porte de visite située au niveau le plus bas, lorsque cette porte donne sur une partie commune ventilée ou aérée.
3. à chaque traversée de plancher, la gaine comporte un passage d'air libre d'au moins 100 cm². Lorsque ce passage a une section supérieure à 400 cm², il est protégé par une grille amovible, capable de supporter le poids d'un homme.
4. à sa partie supérieure, la gaine comporte une sortie d'air assurée par un orifice ou un conduit débouchant à l'air libre et en toiture, d'au moins 150 cm² de section libre protégée contre l'introduction de la pluie.
[...]
8 Gaine d'immeuble pour tiges après compteur
8.2.2 Ventilation
La gaine doit être ventilée dans les conditions suivantes :
1. à sa partie inférieure, la gaine comporte une entrée d'air assurée par un orifice ou un conduit d'une section minimale de 100 cm² de section libre prenant l'air :
- directement à l'extérieur ;
- dans le local technique des compteurs,
- dans un local ventilé ou une partie commune ventilée ou aérée.

2. à sa partie supérieure, la gaine comporte une sortie d'air assurée par un orifice ou un conduit débouchant à l'air libre et en toiture, d'au moins 150 cm² de section libre protégée contre l'introduction de la pluie.

REMARQUE *Les articles 7.2.3.2 et suivants traitent des cas particuliers de la ventilation :*
- *d'une gaine dans un local technique d'étage ;*
- *d'une gaine dont l'une des parois donne sur l'extérieur.*

4 Gaines de vide-ordures

RÉGLEMENTATION
- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 14 juin 1969, concernant les règles relatives à l'établissement de vide-ordures dans les immeubles d'habitation, *JO* du 24 juin 1969.

– Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
– Circulaire n° 86-08 du 29 janvier 1986, relative à l'aménagement des nouveaux bâtiments d'habitation pour l'évacuation, le stockage et la collecte des ordures ménagères, *BOMULTE* n° 86/6.
– DTU 63.1 (NF P 81-201) : Travaux de bâtiment – Installations de vide-ordures.

La circulaire n° 86-08 du 29 janvier 1986 indique que seuls demeurent obligatoires, en matière de réalisation de vide-ordures dans les bâtiments d'habitation collectifs, les règles d'hygiène et de sécurité fixées par les articles R. 111-3 et R. 111-12 du Code de la construction et de l'habitation et par les arrêtés pris pour leur application.

REMARQUE *L'article R. 111-3 du Code de la construction et de l'habitation traite de l'obligation de prévoir dans les immeubles collectifs un local clos et ventilé pour le dépôt des ordures ménagères.*

■ **Règles sanitaires.** L'arrêté du 14 juin 1969, pris en application de l'article R. 111-12 du Code de la construction et de l'habitation, fixe les règles sanitaires et de sécurité applicables aux vide-ordures.

Arrêté du 14 juin 1969

Art. 1er – Les vide-ordures doivent être étanches, lisses et descendre verticalement sans déviation sur toute leur hauteur.
La section intérieure des conduits doit être soit circulaire d'un diamètre au moins égal à 0,30 mètre, soit carrée d'au moins 0,30 mètre de côté et à condition que les angles soient arrondis suivant une courbe de 0,10 mètre de rayon.
Les conduits doivent être ventilés soit par un dispositif mécanique soit par l'intermédiaire d'un aspirateur statique situé hors combles et être ramonables.
Lorsque le vide-ordures débouche dans le logement, il doit être équipé de dispositifs silencieux et hermétiques permettant d'éviter les bruits, les odeurs et les poussières.
Ils doivent être munis d'un dispositif de ramonage à sec constamment prêt à l'emploi et dont la manœuvre doit être effectuée sans qu'il soit besoin de pénétrer dans une pièce habitée.

Art. 2 – Les vidoirs doivent être établis de manière à assurer à tout moment une occlusion entre le conduit et la pièce desservie.
Les espaces clos où sont installés les vidoirs doivent être convenablement ventilés sur l'extérieur.

Art. 3 – La réception des ordures au bas de la colonne de chute doit se faire dans un local spécial, clos, ventilé, aménagé pour le dépôt des récipients à ordures.
Le sol et les parois de ce local doivent être constitués par des matériaux imperméables et imputrescibles ou revêtus de tels matériaux ou enduits ; ils ne doivent permettre en aucun cas l'intrusion des rongeurs et insectes. La porte doit fermer hermétiquement. Un poste de lavage et un système d'évacuation des eaux doivent être établis pour faciliter l'entretien, dans des conditions telles que ni odeur ni émanation gênante ne puissent pénétrer à l'intérieur des habitations.

REMARQUE *Les règles relatives à la sécurité incendie font l'objet de textes spécifiques (voir articles V.720.2/1 et s.).*

■ **Vide-ordures normalisés.** Les normes applicables sont :
– NF P 81-301 : Vidoirs de vide-ordures ;
– NF P 81-302 : Mode opératoire des essais destinés à déterminer l'aptitude à la fonction des éléments pour conduits de vide-ordures.

■ **Vidoir.** La pelle et le châssis du vidoir sont en alliage d'aluminium, en fonte ou en acier, ou doivent relever d'un avis technique.
La plus grande dimension intérieure de la pelle ne doit pas être supérieure à 1,25 fois le diamètre du cercle inscrit dans le conduit de chute sur lequel le vidoir est installé. Conformément à la norme NF P 81-301, le volume utile V de la pelle est défini comme suit :
– pour le vidoir individuel : $5\ l \leqslant V \leqslant 8\ l$;
– pour le vidoir collectif : $13\ l \leqslant V \leqslant 17\ l$.
Le vidoir doit en outre être installé de manière à assurer une « occlusion constante », afin qu'il soit impossible d'introduire dans le conduit, quelle que soit la position du vidoir, une barre rigide de 1 cm × 1 cm et d'une longueur supérieure de 10 cm à la plus grande dimension (article 2.2.3.4 du DTU 63.1).
Enfin, quel que soit le mode de ventilation du conduit de vide-ordures, le vidoir doit présenter une perméabilité à l'air, en position fermée et en position ouverte totale, inférieure ou égale à 10 m³/h sous une différence de pression de 20 Pa (article 2.2.3.6 du DTU 63.1).

■ **Conduit.** Le conduit doit respecter les dimensions minimales indiquées à l'article 2.3.1 du DTU 63.1 (tab. V.720.3-2).

Tab. V.720.3-2 – Diamètre minimal intérieur du conduit de vide-ordures (en mm) (source : DTU 63.1 (NF P 81-201), article 2.3.1.).

Type de vide-ordures	Jusqu'à 10 niveaux	Au-dessus de 10 niveaux
Individuel ayant 1 vidoir par culotte ou porte-vidoir	350	400
Individuel ayant 2 vidoirs par culotte ou porte-vidoir	400	400
Collectif ayant 1 vidoir par culotte ou porte-vidoir	500	500

Les éléments constituant un conduit ventilé par extraction mécanique doivent présenter une perméabilité à l'air inférieure ou égale à 1 m³/h.m, sous une différence de pression de 100 Pa.
Le conduit doit être vertical, sans dévoiement ni désaxement, sur toute la longueur utile installée jusqu'au dernier niveau desservi. La jonction de deux éléments ne doit pas se trouver dans la traversée d'un plancher.

REMARQUE
– *Le DTU 63.1 (NF P 81-201) indique à l'article 2.3.5 les dispositions spéciales aux conduits en béton.*

■ **Performances acoustiques.** L'article 6 de l'arrêté du 30 juin 1999 indique que le niveau de pression acoustique normalisé, LnAT, du bruit engendré par un vide-ordures ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement.

5 Gaines d'ascenseur et de monte-charge

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 4 juin 1984, relatif à l'installation d'ascenseurs électriques dans les bâtiments d'habitation, *JONC* du 19 juin 1984.
– NF EN 81-1 (P 82-210) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 1 : ascenseurs électriques
– NF EN 81-2 (P 82-310) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 2 : ascenseurs hydrauliques
– NF EN 81-3 (P 82-410) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 3 : monte-charge électriques et hydrauliques

L'arrêté du 4 juin 1984, pris en application de l'article R. 111-5 du Code de la construction et de l'habitation, indique que les installations électriques des bâtiments d'habitation doivent être

conformes aux dispositions de la norme NF EN 81-1 (classement P 82-210) en vigueur au moment de la demande de permis de construire.

■ **Clôture de la gaine.** La gaine d'un ascenseur peut être :
– soit entièrement close par des parois, plancher et plafond pleins, dans les parties du bâtiment où elle doit participer à la non-propagation d'un incendie. Les seules ouvertures admises sont alors les baies de portes palières et de portes ou portillons de visite ou de secours, les orifices de ventilation et d'évacuation des gaz et fumées en cas d'incendie, les ouvertures nécessaires au fonctionnement de l'ascenseur entre la gaine et la machinerie ainsi que, sous certaines conditions, les ouvertures dans les séparations entre les ascenseurs ;
– soit partiellement close, dans le cas des ascenseurs panoramiques par exemple, sous réserve de conditions de hauteur, de constitution et de disposition de certaines parois et du respect de précautions définies à l'article 5.2.1.2 des normes NF EN 81-1 et 2.
La gaine d'un monte-charge doit être entièrement close (article 5.2.1 de la norme NF EN 81-3).

■ **Portes et portillons de visite et de secours.** Les dimensions et dispositions constructives des portes de visite et de secours et des portillons de visite sont indiquées à l'article 5.2.2 des normes NF EN 81-1, 2 et 3.

■ **Ventilation de la gaine.** La gaine d'un ascenseur ou d'un monte-charge doit être convenablement ventilée. Elle ne doit pas être utilisée pour assurer la ventilation des locaux autres que ceux propres à l'ascenseur.

REMARQUE *Afin d'assurer cette ventilation, il est recommandé d'aménager en partie haute de la gaine des orifices de ventilation d'une surface minimale égale à 1 % de la section horizontale de la gaine.*

■ **Résistance et caractéristiques de la gaine.** Les articles 5.3 et suivants des normes NF EN 81-1, 2 et 3 traitent de la résistance des parois, du plancher et du plafond de la gaine, ainsi que des caractéristiques, notamment dimensionnelles, de la gaine.

■ **Usage exclusif de la gaine.** La gaine ne doit renfermer ni canalisations ni organes étrangers au service de l'ascenseur (article 5.8 des normes NF EN 81-1 et 2, article 5.7 de la norme NF EN 81-3).

■ **Éclairage de la gaine.** La gaine d'un ascenseur doit être munie d'un éclairage conforme à l'article 5.9 des normes NF EN 81-1 et 2.

■ **Système d'alarme.** Un système d'alarme peut-être nécessaire en cas de risque d'emprisonnement de personnes travaillant à l'intérieur de la gaine d'un ascenseur (article 5.10 des normes NF EN 81-1 et 2).

VII

Aménagements extérieurs

VII.10

Environnement des bâtiments

VII.100 RÉGLEMENTATION ET DÉFINITIONS RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT DES BÂTIMENTS

VII.100.1 Réglementation

Compte tenu de leur importance et de leur grande diversité, les travaux portant sur l'environnement des bâtiments font référence à une législation et une codification complexes ainsi qu'à de multiples réglementations : législation communautaire, lois françaises, décrets et arrêtés, codes, eurocodes, règles nationales de calcul, normes et documents techniques unifiés, cahiers des clauses techniques générales, prescriptions de sécurité, etc.

1 Législation française

D'une manière générale, les articles essentiels des lois sont repris dans les différents codes qui régissent le domaine de la construction. Les lois font l'objet de décrets d'application qui peuvent être publiés plusieurs mois après l'approbation des lois, complétés par des arrêtés et des circulaires.
D'autre part, la législation française évolue de manière à être en concordance avec la législation européenne au fur et à mesure de son élaboration.

EXEMPLES
- Loi n° 2003-9 du 3 janvier 2003, relative à la sécurité des piscines.
- Décret n° 2004-499 du 31 décembre 2003, modifiant le décret n° 2003-1389 relatif à la sécurité des piscines et modifiant le Code de la construction et de l'habitat.

2 Codes

À des degrés divers de nombreux codes sont concernés par l'environnement des bâtiments :
- Code de l'urbanisme (C. urb.) ;
- Code de la construction et de l'habitat (CCH) ;
- Code de l'environnement (C. env) ;
- Code civil ;
- Code de la santé publique ;
- Code général des collectivités territoriales (CGCT) ;
- Code des marchés publics (CMP) ;
- Code du travail ;
- Code de voirie routière ;
- Code forestier ;
- Code rural ;
- Code des assurances ;
- Code des postes et des communications électroniques ;
- Code de la route ; etc.

Il faut noter une grande interférence entre les différents textes législatifs et les codes.

EXEMPLES
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif : dans son introduction, cette circulaire rappelle les documents abrogés et fait référence, plus ou moins directement, aux textes applicables.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.
- Loi n° 2004-806 du 9 août 2004, relative à la santé publique.
- Arrêté du 6 mai 1996 modifié, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.
- Code général des collectivités territoriales (art. L. 2224-10 et R. 2224.22).
- Code de la construction et de l'habitation (art. L. 111-4 et R. 111-3).
- Code de la santé publique (art. L. 1311-1 – loi n° 2004-806 du 9 août 2004, art. 54 I).
- Décret n° 94-469 du 3 juin 1994, version consolidée au 31 mai 2005, relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du code des communes.
- XP P 16-603 (DTU 64-1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome pour les maisons d'habitation individuelle.
- etc.

REMARQUE *Compte tenu de la multiplication des documents, en cas de contradiction entre un texte réglementaire et une norme, le règlement sanitaire s'applique de plein droit.*

3 Eurocodes

Les dix eurocodes définissent des règles européennes de calcul des structures pour la sécurité, la fiabilité et la stabilité des constructions. Ils permettent de dimensionner les ouvrages de bâtiment et de génie civil et de vérifier leur résistance à toutes les actions auxquelles ils sont soumis : poids propres, charges d'exploitation, charges climatiques, incendie, séismes, etc.
Les eurocodes sont classés sous la forme de normes européennes EN xxxx et répertoriés également dans le groupe des normes P xx-xxx.
- Eurocode 0 (EN 1090 – indice de classement : P 06-100) : Base de calcul des structures.
- Eurocode 1 (EN 1991 – indice de classement : P 06-1xx) : Actions sur les structures.
- Eurocode 2 (EN 1992 – indice de classement : P 18-7xx) : Calcul des structures en béton.
- Eurocode 3 (EN 1993 – indice de classement : P 22-3xx) : Calcul des structures en acier.
- Eurocode 4 (EN 1994 – indice de classement : P 22-3xx) : Calcul des structures mixtes acier-béton.
- Eurocode 5 (EN 1995 – indice de classement : P 21-7xx) : Calcul des structures en bois.
- Eurocode 6 (EN 1996 – indice de classement : P 10-6xx) : Calcul des structures en maçonnerie.
- Eurocode 7 (EN 1997 – indice de classement : P 94-25x) : Calcul géotechnique.
- Eurocode 8 (EN 1998 – indice de classement : P 06-03x) : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes.
- Eurocode 9 (EN 1999 – indice de classement : P 22-15x) : Calcul des structures en alliage d'aluminium.

4 Règles nationales de calcul

Ces règles sont encore appliquées aux différentes techniques de construction tant que les eurocodes restent au stade expérimental.
- Règles NV 65 modifiées et annexes (DTU P 06-002 – avril 2000 – indice de classement : P 06-002) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions.
- Règles N 84 modifiées en 1995 (DTU P 06-006 – avril 2000

– indice de classement : P 06-006) : Action de la neige sur les constructions.
– Règles PS 92 (NF P 06-013 – novembre 2004 – indice de classement : P 06-013) : Règles de construction parasismique – Règles PS applicables aux bâtiments.
– Règles PS-MI 89 révisées (NF P 06-014 – février 2001 – indice de classement : P 06-014) : Règles de construction parasismique – Construction parasismique des maisons individuelles et des bâtiments assimilés – Conception et exécution.
– Règles BAEL 91 modifiées (DTU P 18-702 – février 1999 – indice de classement : P 18-702) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états limites.
– Règles BAEL 91 – Modificatif (DTU P 18-702/A1 – février 1999 – indice de classement : P 18-702/A1) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états limites.
– Règles BPEL 91 modifiées (DTU P 18-703 – février 1999 – indice de classement : P 18-703) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint, suivant la méthode des états limites.
– Règles BPEL 91 – Modificatif (DTU P 18-703/A1 – février 1999 – indice de classement : P 18-703/A1) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint, suivant la méthode des états limites.
– Règles CB 71 modifiées (DTU P 21-701 – juin 1984 – indice de classement : P 21-701) : Règles de calcul et de conception des charpentes en bois.
– Règles CM 66 (DTU P 22-701 – décembre 1966 – indice de classement : P 22-701) : Règles de calcul des charpentes en acier et additif.
– DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
– Nouvelle réglementation acoustique (NRA).

5 Normes européennes ou euronormes

Sous la référence EN les euronormes regroupent les normes françaises NF. Elles définissent les bases de calcul, les symboles, la terminologie, les produits, leurs performances et leurs caractéristiques, les modalités et les procédures d'essais ainsi que les conditions de sécurité.

■ Anciens documents techniques unifiés (DTU).
– P 10-202 (DTU 20.1 – décembre 1999 – indice de classement : P 10-202) : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Cahier des clauses techniques – Règles de calcul et dispositions constructives minimales.
– P 10-203 (DTU 20.12 – juillet 2000 – indice de classement : P 10-203) : Maçonnerie des toitures et d'étanchéité – Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
– P 10-210 (DTU 22.1 – mai 1993 – indice de classement : P 10-210) : Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type plaque pleine ou nervurée en béton ordinaire.
– P 18-201 (DTU 21 – mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des travaux en béton.
– P 18-210 (DTU 23.1 – mai 1993 – indice de classement : P 18-210) : Murs en béton banché.
– P 21-204 (DTU 31.2 – mai 1993 – indice de classement : P 21-204) : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois.
– P 22-201 (DTU 32.1 – juin 1964 indice de classement : P 22-201) – Construction métallique : charpente en acier.
– DTU 64-1 (XP P 16-603 – août 1998) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.

■ Normes d'ordre général. Elles ont pour objet de fournir les informations nécessaires aux études et à la réalisation des ouvrages eu égard à leur environnement.
– NF P 02-001 (septembre 1985 – indice de classement : P 02-001) : Dessin d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Principes généraux – Principes de représentation.
– NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales (CCAG) applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.
– NF P 06-001 (juin 1986 – indice de classement : P 06-001) : Bases de calcul des constructions, charges d'exploitation des bâtiments.
– NF P 06-004 (mai 1977 – indice de classement : P 06-004) : Bases de calcul des constructions, charges permanentes et charges d'exploitation dues aux forces de la pesanteur.
– NF P 06-005 (juillet 1988 – indice de classement : P 06-005) : Bases de calcul des constructions, notations, symboles généraux.
– NF P 06-007 (septembre 1988 – indice de classement : P 06-007) : Principes généraux de la fiabilité des constructions, liste des termes équivalents.

■ Normes de produits. Elles fournissent les caractéristiques générales et dimensionnelles, la résistance mécanique, le conditionnement de produits et les essais qui s'y rapportent. Les normes de produits sont classées dans chacune des sections concernées : par type d'ouvrages, par matériaux, par nature d'essais, etc. Les industriels s'y réfèrent pour le marquage de leurs produits.

■ Normes internationales ISO. Ces normes peuvent servir de références en l'absence de tout autre document concernant un produit ou un procédé.

■ Avis techniques. Les matériaux employés ou les techniques de mise en œuvre retenues, dès lors qu'ils ne sont pas traditionnels, font l'objet de directives particulières précisées dans les avis techniques. Ceux-ci sont enregistrés par le CSTB.

6 Règles professionnelles

Les règles professionnelles sont des recommandations édictées par les organismes nationaux ou professionnels concernant le dimensionnement de certains ouvrages, l'utilisation de procédés non classiques ou la mise en œuvre de composants non couverts par les normes ou par les avis techniques.

7 Cahier des clauses techniques générales

Le cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux a été institué par le Code des marchés publics. Il est constitué de plusieurs fascicules regroupés par domaine : génie civil et bâtiment. La liste des fascicules est fournie dans le point clé III.129.2.

8 Prescriptions de sécurité

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 complété et modifié, portant règlement d'administration publique pour l'exécution du livre II du Code du travail (titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs), en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles.

L'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) et l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ont en charge l'application des règles de sécurité.

VII.100.2 Définition

RÉGLEMENTATION

– Code de l'urbanisme.
– Code de l'environnement.
– Loi n° 85-729 du 18 juillet 1985, relative à la définition et à la mise en œuvre de principes d'aménagement, art. 24, *JO* du 19 juillet 1985.
– Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, dite loi Urbanisme et habitat, art. 51, *JO* du 3 juillet 2003.

L'article L. 332-15 du Code de l'urbanisme (loi n° 85-729 du 18 juillet 1985, art. 24, *JO* du 19 juillet 1985, entrée en vigueur le 1er juillet 1986, modifiée par la loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, art. 51, *JO* du 3 juillet 2003) précise les points suivants.

Code de l'urbanisme

Art. L. 332-15. L'autorité qui délivre l'autorisation de construire, d'aménager, ou de lotir exige, en tant que de besoin, du bénéficiaire de celle-ci la réalisation et le financement de tous travaux nécessaires à la viabilité et à l'équipement de la construction, du terrain aménagé ou du lotissement, notamment en ce qui concerne la voirie, l'alimentation en eau, gaz et électricité, les réseaux de télécommunication, l'évacuation et le traitement des eaux et matières usées, l'éclairage, les aires de stationnement, les espaces collectifs, les aires de jeux et les espaces plantés.
Les obligations imposées par l'alinéa ci-dessus s'étendent au branchement des équipements propres à l'opération sur les équipements publics qui existent au droit du terrain sur lequel ils sont implantés et notamment aux opérations réalisées à cet effet en empruntant des voies privées ou en usant de servitudes. [...]

Par opposition aux ouvrages de bâtiment, les travaux portant sur l'environnement des bâtiments entrent dans le domaine des ouvrages d'infrastructure. Ils comprennent les ouvrages suivants : la voirie, les réseaux divers, les maçonneries d'accompagnement, l'aménagement des abords et des espaces verts, et sont plus connus sous le sigle VRD. Ils ont pour objet d'assurer la viabilité du ou des terrains sur lesquels doivent être édifiées des constructions, mais également d'améliorer leur environnement.
La nature et l'importance de ces travaux varient selon l'implantation et la destination des constructions desservies, chaque aménagement ayant ses spécificités :
– la définition du secteur à aménager ;
– la localisation (zone urbaine, périurbaine ou rurale) ;
– la configuration du terrain (plat ou en relief) ;
– la nature du projet de construction (groupe d'immeubles, lotissement résidentiel, tertiaire ou industriel, centre commercial, etc.).
Étant fréquemment à l'origine d'opérations d'urbanisme et d'aménagement (zones d'aménagement concerté, lotissements) ou venant en complément d'opérations de construction, ces travaux doivent être entrepris dans le respect du Code de l'environnement qui en précise le cadre dans ses principes généraux.

Code de l'environnement

Art. L. 110-I. – Les espaces, ressources et milieux naturels, les sites et paysages, la qualité de l'air, les espèces animales et végétales, la diversité et les équilibres biologiques auxquels ils participent font partie du patrimoine commun de la nation.
II. – Leur protection, leur mise en valeur, leur restauration, leur remise en état et leur gestion sont d'intérêt général et concourent à l'objectif de développement durable qui vise à satisfaire les besoins de développement et la santé des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. [...]

■ **Consistance des travaux portant sur l'environnement des bâtiments.** D'une manière générale, les travaux comprennent toutes les interventions depuis la mise en forme du terrain jusqu'à la desserte des bâtiments à la voirie publique et à leurs raccordements aux différents réseaux de distribution des fluides ou d'assainissement.
L'objectif prioritaire porte sur la sécurité et l'hygiène des occupants : alimentation en eau, en gaz et en électricité, évacuation des eaux usées.
Le second objectif a trait au confort et à la création d'un environnement agréable : réseau d'éclairage extérieur, de télécommunication ou de chauffage collectif, espaces verts, espaces de jeux, etc.
Entrent dans ce type de travaux les ouvrages suivants :
– les terrassements généraux et la création de plates-formes ;
– les voies de desserte et les aires de stationnement ;
– les trottoirs, les voies piétonnières et les allées diverses ;
– les réseaux d'assainissement collectant les différents effluents : eaux vannes, eaux usées, eaux industrielles, eaux pluviales, et leur raccordement au réseau public ou leur rejet dans le milieu naturel après traitement ;
– les réseaux d'alimentation en eau, électricité et gaz ;
– les réseaux de télécommunication, de télédistribution, de télévision avec antenne collective ;
– les installations d'éclairage extérieur ;
– les installations de distribution de chaleur à partir d'une chaufferie centralisée ;
– les ouvrages de maçonnerie tels que les murs de soutènement, les murets de séparation, les escaliers extérieurs et les rampes pour les piétons ;
– les clôtures et les portails ou portes d'accès ;
– la création des espaces verts, les plantations et l'aménagement d'aires de jeux ;
– le mobilier urbain et la signalétique ;
– etc.

VII.101 ÉTUDE D'IMPACT

VII.101.1 Définition

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement, art. L. 122-1 et s., R. 122-1 et s.
- Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 modifiée, relative à la protection de la nature, *JO* du 13 juillet 1973.
- Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005, portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, *JO* du 27 octobre 2005.
- Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977, modifié par les décrets n° 2003-767 du 1er août 2003 et n° 2005-935 du 2 août 2005, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976, *JO* du 12 octobre 1977, 7 août 2003 et du 5 août 2005.

L'article L. 122-1 du Code de l'environnement indique que les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages publics ou privés qui, par leur importance ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences.
Cette étude d'impact est transmise pour avis à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement par l'autorité chargée d'autoriser ou d'approuver les aménagements ou les ouvrages concernés.
Lorsqu'une décision d'octroi ou de refus de l'autorisation concernant le projet soumis à une étude d'impact a été prise, l'autorité compétente en informe le public et met à sa disposition les informations suivantes :
- la teneur de la décision et les conditions dont celle-ci est assortie, le cas échéant ;
- les motifs qui ont fondé la décision ;
- les lieux où peuvent être consultées l'étude d'impact ainsi que, le cas échéant, les principales mesures destinées à éviter, réduire et si possible compenser les effets négatifs importants du projet.
L'étude d'impact contribue à la conception du projet. De ce fait, elle est lancée dès le début de son élaboration et participe à son insertion optimale dans l'environnement, tout en préservant la diversité et les équilibres biologiques, tant pour le présent que pour le futur.

VII.101.2 Contenu

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement, art. L. 122-3 et R. 122-3.
- Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977, modifié par les décrets n° 2003-767 du 1er août 2003 et n° 2005-935 du 2 août 2005, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976, *JO* du 12 octobre 1977, 7 août 2003 et du 5 août 2005.

Le contenu de l'étude d'impact doit être à la mesure de l'importance des travaux et des aménagements projetés et de leurs incidences prévisibles sur l'environnement.
Il aborde les points suivants :
- une analyse de l'état initial du site et de son environnement portant, entre autres, sur les richesses naturelles affectées par les aménagements ;
- une analyse des effets que le projet engendre sur l'environnement : sites, paysages, faune, flore, milieu naturel, etc. ainsi que sur la santé ;
- les raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu parmi les diverses propositions, en particulier du point de vue de l'environnement ;
- une étude sur les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé ;
- une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement ;
- pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend également une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité, et une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter.
Certains ouvrages de moindre importance sont soumis à une procédure simplifiée : l'établissement d'une notice indiquant les incidences éventuelles de ces ouvrages sur l'environnement et les conditions dans lesquelles ils satisfont aux préoccupations relatives au respect de l'environnement.

VII.101.3 Opérations soumises à l'étude d'impact

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement, art. L. 122-3 et R. 122-3.
- Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977, modifié par les décrets n° 2003-767 du 1er août 2003 et n° 2005-935 du 2 août 2005, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976, *JO* du 12 octobre 1977, 7 août 2003 et du 5 août 2005.

■ **Opérations soumises à une étude d'impact.** Sont soumises à une étude d'impact les opérations dont le coût excède 1 900 000 € et celles qui, indépendamment de leur coût, portent en particulier sur :
- la construction d'ouvrages d'une surface hors œuvre brute supérieure à 5 000 m² sur le territoire d'une commune non dotée, à la date du dépôt de la demande de permis de construire, d'un plan local d'urbanisme ou d'un plan d'occupation des sols ou d'un document en tenant lieu ayant fait l'objet d'une enquête publique ;
- la construction d'immeubles à usage d'habitation ou de bureau d'une hauteur au-dessus du sol supérieure à 50 m (IGH) ;
- la création d'une superficie hors œuvre nette à usage de commerce supérieure à 10 000 m² ;
- la construction d'équipements culturels, sportifs ou de loisirs susceptibles d'accueillir plus de 5 000 personnes ;
- la création de zones d'aménagement concerté (ZAC) ;
- la création de lotissements permettant la construction de plus de 5 000 m² de surface hors œuvre brute sur le territoire d'une

commune non dotée, à la date du dépôt de la demande de permis de construire, d'un plan local d'urbanisme ou d'un plan d'occupation des sols ou d'un document en tenant lieu ayant fait l'objet d'une enquête publique ;
- l'aménagement de terrains de camping ou de stationnement de caravanes comportant 200 emplacements ou plus ;
- le défrichement ou les premiers boisements sur un terrain d'un seul tenant soumis à autorisation et portant sur une superficie d'au moins 25 hectares ;
- les ouvrages destinés à l'épuration des eaux des collectivités locales permettant de traiter un flux de matières polluantes au moins équivalent à celui produit par 10 000 habitants ;
- la réalisation de réservoirs de stockage d'eau non enterrés ni semi-enterrés ;
- etc.

■ **Opérations soumises à une notice.** Sont soumises à l'élaboration d'une notice les opérations suivantes, la liste n'étant pas limitative :
- la création d'un terrain de camping ou de stationnement de caravanes de moins de 200 emplacements ;
- le défrichement ou les premiers boisements sur un terrain d'un seul tenant soumis à autorisation et portant sur une superficie inférieure à 25 hectares ;
- les ouvrages destinés à l'épuration des eaux des collectivités locales permettant de traiter un flux de matières polluantes correspondant à une population inférieure à 10 000 habitants ;
- les ouvrages et équipements relatifs à la correction des torrents, à la restauration des terrains en montagne, à la lutte contre les avalanches, à la fixation des dunes et à la défense contre l'incendie.

REMARQUE *L'étude d'impact ou la notice est insérée dans les dossiers soumis à enquête publique lorsqu'une telle procédure est prévue.*

■ **Opérations non soumises à une étude d'impact.** Les opérations d'importance moindre que celles citées précédemment ne font l'objet ni d'une étude d'impact ni d'une notice.
D'autre part, l'article R. 122-4 du Code de l'environnement précise que les travaux d'entretien et de grosses réparations, quels que soient les ouvrages ou les aménagements auxquels ils se rapportent, ne sont pas soumis à la procédure d'étude d'impact.

VII.102 DOCUMENTS DE BASE

VII.102.1 Plans

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitat.
- Code de l'environnement.
- Code civil.
- Code de la santé publique.
- Code général des collectivités territoriales.

Les documents de base comprennent toutes les informations mises à disposition par les collectivités territoriales ou les établissements publics, par les organismes privés ou autres, pour permettre les études d'aménagement à prévoir ou prévues en vue de viabiliser un terrain.
Ces documents sont les suivants :
- un plan de situation ;
- un plan d'ensemble ;
- un plan de masse ;
- un plan de bornage et un plan topographique ;
- une notice succincte des travaux projetés.

1 Plan de situation

Le plan de situation est un dessin à échelle réduite (comprise entre 1/5 000 et 1/25 000) qui indique la localisation du ou des terrains sur lesquels les ouvrages sont projetés. Le ou les tènements concernés sont repérés par rapport aux voies d'accès, à des édifices caractéristiques tels que mairie, église, école, etc.

2 Plan d'ensemble

Le plan d'ensemble est un dessin à échelle réduite (échelle de l'ordre du 1/1 000 à 1/ 10 000) sur lequel est reportée la position des divers bâtiments et ouvrages regroupés dans une même opération. Ce plan comporte également les voies d'accès et de desserte, les différents réseaux ainsi que les espaces verts prévus.

3 Plan de masse

Le plan de masse est un dessin à une échelle comprise entre 1/50 et 1/500, sur lequel les bâtiments et les ouvrages projetés sont figurés par leur contour extérieur. Leur implantation est repérée par rapport aux limites du terrain et aux voies d'accès et de desserte. Sur ce plan sont également indiqués les différents réseaux desservant les bâtiments, les aires de stationnement et les espaces verts.
Ce plan sert de support à l'étude des voies, des réseaux et des aménagements extérieurs.

4 Plan de bornage et plan topographique

Établi par un géomètre, le plan de bornage est un document sur lequel sont rigoureusement définies les limites de la ou des propriétés foncières. Ces limites sont matérialisées sur le terrain par des bornes elles-mêmes reportées sur le plan. En général, ce document est établi de manière contradictoire entre deux ou plusieurs propriétaires riverains.
Le plan topographique, également établi par un géomètre, a un triple objectif :
- reporter sur un plan les différents éléments et accidents existant sur le tènement ;
- définir par un travail d'altimétrie (ou nivellement) le relief du terrain et les altitudes des points principaux ; le nivellement est rattaché au système IGN normal 1969 ;
- repérer les réseaux existants au voisinage du terrain et préciser leur altitude s'ils sont enterrés.

VII.102.2 Notice succincte des travaux projetés

La notice succincte des travaux projetés a pour objet d'indiquer l'orientation générale du projet d'aménagement et d'en définir les grandes orientations de manière à l'intégrer dans son environnement.

REMARQUE *Certains ouvrages peuvent faire l'objet d'une demande de permis de construire ou d'autorisation de construire, comme indiqué au dossier I-132.*

VII.10	VII.20	VII.30
Environnement des bâtiments	Voirie	Assainissement

VII.20

Voirie

VII.200 RÉGLEMENTATION ET DÉFINITIONS RELATIVES À LA VOIRIE

VII.200.1 Réglementation

La réglementation portant sur les ouvrages de voirie est complexe du fait qu'elle prend en compte les divers types de voies, leur mode d'utilisation ainsi que les conditions de leur réalisation.
La réglementation se trouve dans des textes aussi variés que les lois françaises, les décrets, arrêtés et circulaires, les codes, les règles nationales de calcul, les normes et les documents techniques unifiés, les cahiers des clauses techniques générales, les prescriptions de sécurité, etc.
Afin de tenir compte de l'évolution due à la prise en compte de la préservation de l'environnement, des études sont conduites par des organismes comme :
- le Centre d'études techniques de l'équipement (Cete) ;
- le Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu) ;
- l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ;
- le Laboratoire central des Ponts et Chaussées (LCPC) ;
- le Service d'études techniques des routes et autoroutes (Setra) ;
- etc.

1 Codes

Les codes reprennent les différents textes législatifs ayant trait aux ouvrages de voirie :
- Code de l'urbanisme (C. urb.) ;
- Code de la construction et de l'habitation (CCH) ;
- Code de l'environnement (C. env) ;
- Code Civil ;
- Code général des collectivités territoriales (CGCT) ;
- Code du travail ;
- Code de voirie routière ;
- Code de la route ;
- Code rural ;
- etc.

2 Normes européennes ou euronormes

Les euronormes sont référencées EN et regroupent les normes françaises NF. Elles définissent les bases de calcul, les symboles, la terminologie, les produits, leurs performances et leurs caractéristiques, les modalités et les procédures d'essais ainsi que les conditions de sécurité.

■ **Normes d'ordre général.** Les normes d'ordre général ont pour objet de fournir les informations afin d'entreprendre les études et la réalisation des ouvrages dans le cadre de l'environnement des bâtiments.
- NF P 02-001 (septembre 1985 – indice de classement : P 02-001) : Dessin d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Principes généraux – Principes de représentation.
- NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales (CCAG) applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.

■ **Normes de produits.** Les normes de produits fournissent les indications sur ceux-ci : caractéristiques générales et dimensionnelles, résistance mécanique, conditionnement, essais. Elles sont classées dans chacune des sections concernées : par type d'ouvrages, par matériaux, par nature d'essais, etc. Les industriels doivent s'y référer pour le marquage de leurs produits.

■ **Normes internationales ISO.** Ces normes peuvent servir de références en l'absence de tout autre document concernant un produit ou un procédé.

■ **Avis techniques.** Lorsqu'ils ne sont pas traditionnels, les matériaux employés ou les techniques de mise en œuvre retenues font l'objet de directives particulières précisées dans les avis techniques. Ceux-ci sont enregistrés par le CSTB.

3 Règles professionnelles

Les règles professionnelles sont des recommandations édictées par les organismes nationaux ou professionnels concernant le dimensionnement de certains ouvrages, l'utilisation de procédés non classiques ou la mise en œuvre de composants non couverts par les normes ou par les avis techniques.

4 Cahier des clauses techniques générales

Les cahiers des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux ont été institués par le Code des marchés publics. Ils sont constitués de plusieurs fascicules regroupés par domaines. Le tableau VII.200.1-1 indique les cahiers des clauses techniques générales ayant trait aux travaux de voirie.

5 Prescriptions de sécurité

- Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 complété et modifié, portant règlement d'administration publique pour l'exécution du Code du travail (Titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs). Il concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous les autres travaux concernant les immeubles.
L'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) et l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ont en charge l'application des règles de sécurité.

Tab. VII.200.1-1. Liste des fascicules ou cahiers des clauses techniques générales applicables aux travaux de voirie.

Fascicules	Titres	Références
2	Terrassements généraux	BO n° 99-7
3	Fourniture de liants hydrauliques	BO n° 83-14 *bis*
23	Granulats routiers	BO n° 97-2 TO
24	Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées	BO n° 86-5 bis
25	Exécution des corps de chaussées	BO n° 96-2 TO
26	Exécution des enduits superficiels	BO n° 96-3
27	Fabrication et mise en œuvre des enrobés	BO n° 96-4
28	Chaussées en béton de ciment	BO n° 78-51 *ter*
29 (N)	Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle	BO n° 92-12
31	Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton	BO n° 83-42 *bis*
32	Construction de trottoirs	BO n° 70-91 *bis*
36	Réseau d'éclairage public	Éditions Berger-Levrault
39 (N)	Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles	BO n° 92-02
50	Travaux topographiques, plans à grande échelle	BO n° 85-29 *bis*
63	Exécution des bétons non armés, confection des mortiers	Brochures n° 1362 JO
64	Travaux de maçonnerie de génie civil	BO n° 82-24 *bis*
65	Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé et précontraint	BO n° 85-30 *bis*
DTU	Règles conformes aux normes valant DTU	CSTB

VII.200.2 Définition

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Code de l'environnement.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code Civil.
- Code général des collectivités territoriales.
- Code de voirie routière.
- Code de la route.
- Circulaire du 29 décembre 1964 relative à l'emprise des voies communales, *JO* du 10 mars 1965.

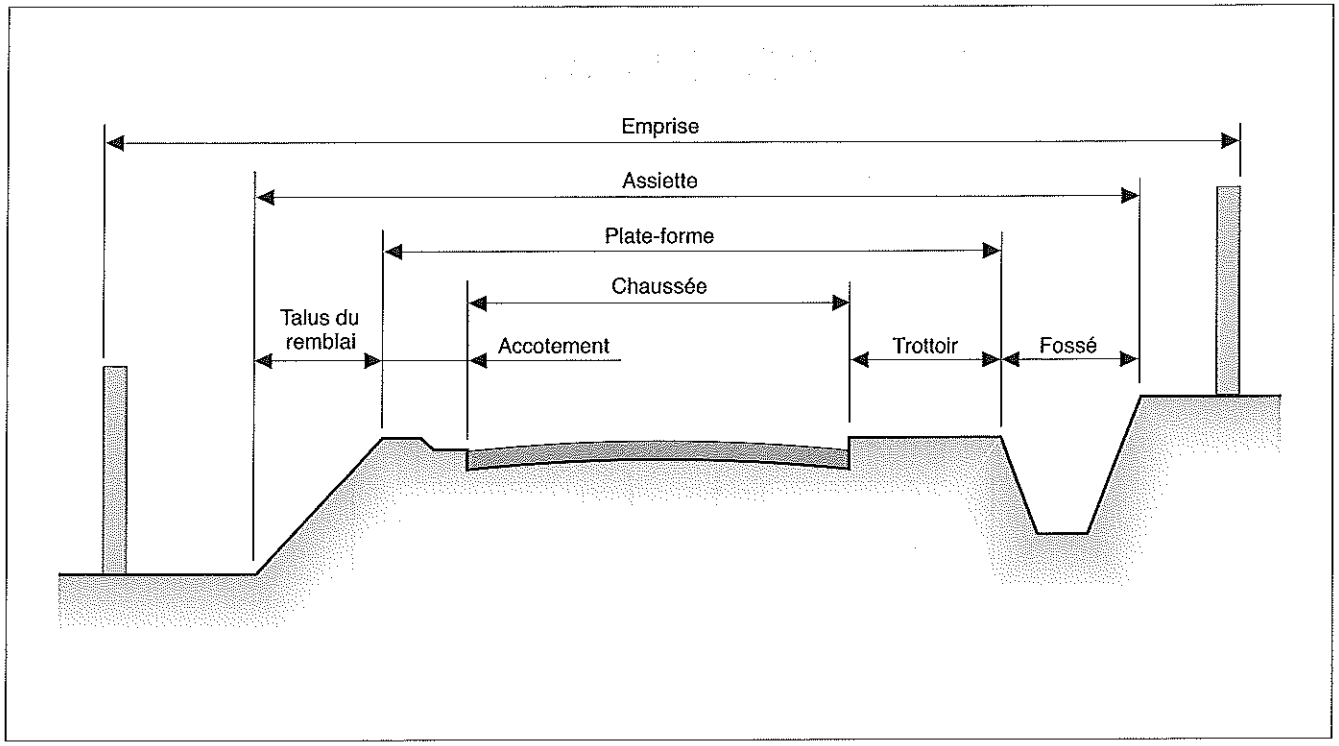
L'article R. 111-4 du Code de l'urbanisme (décrets n° 77-755 du 7 juillet 1977 et n° 99-266 du 1er avril 1999) précise que le permis de construire peut être refusé sur des terrains qui ne sont pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé, en particulier si les caractéristiques de ces voies rendent difficiles la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.
Il peut également être refusé si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment, de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.
Le nombre des accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, les constructions peuvent n'être autorisées que sous réserve que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

■ **Travaux de voirie.** Les travaux de voirie portent sur la réalisation des ouvrages réservés à la circulation de tous les véhicules (voitures légères, poids lourds, transports en commun, motocycles, etc.), des voies piétonnes, des pistes cyclables et cavalières ainsi que sur la réalisation des aires de stationnement.

■ **Statut des voies.** Les voies peuvent être soumises à deux statuts distincts.
– Les voies publiques, selon l'article L. 111-1 du Code de la voirie routière, sont celles qui entrent dans le domaine public routier. Elles appartiennent à l'État, aux départements et aux communes qui en assurent la réalisation et l'entretien. Elles sont affectées aux besoins de la circulation terrestre, à l'exception des voies ferrées.
– Les voies privées comprennent principalement des voies de desserte qui appartiennent soit à des collectivités locales, soit à des organismes privés, à des industriels ou à des particuliers. Réalisées et entretenues aux frais du ou des propriétaires, elles sont régies par les règles du droit commun en matière de propriété.
Les articles L. 162-5 et L. 318-3 du Code de l'urbanisme précisent qu'après enquête publique, la propriété des voies privées ouvertes à la circulation publique dans des ensembles d'habitation peut être transférée dans le domaine public de la commune sur le territoire de laquelle ces voies sont situées.

■ **Terminologie.** Pour la bonne compréhension du dossier, il est nécessaire de définir plusieurs termes courants (fig. VII.200.2-1).
L'emprise de la route correspond à la surface du terrain appartenant à la collectivité et affectée à la route ainsi qu'à ses dépendances.
L'assiette de la route est la surface du terrain réellement occupée par la route. Elle est limitée par l'intersection avec le terrain naturel, des talus de déblai et de remblai, et des ouvrages extérieurs indispensables à la route.
La plate-forme correspond à la surface de la route qui comprend les chaussées, les accotements et éventuellement les terre-pleins et les trottoirs.
La chaussée correspond à la ou aux parties de la route normalement utilisées pour la circulation des véhicules.
Les voies de circulation correspondent aux subdivisions de la chaussée ayant une largeur suffisante pour permettre la circulation d'une file de véhicules. La chaussée peut avoir une seule voie de circulation ou être divisée en deux ou plusieurs voies.
L'intersection est le lieu de jonction ou de croisement à niveau de deux ou plusieurs chaussées, quels que soient le ou les angles des axes de ces chaussées. L'intersection est communément appelée **carrefour** (fig. VII.200.2-2).
Le carrefour à sens giratoire est une place ou un carrefour comportant un terre-plein central, généralement infranchissable, ceinturé par une chaussée à sens unique par la droite, sur laquelle débouchent plusieurs routes. En principe, il est annoncé par une signalisation spécifique (fig. VII.110.2-2).
L'aire de stationnement est une zone réservée au stationnement des véhicules, qu'elle soit aménagée le long de la chaussée ou sur des surfaces indépendantes.

Fig. VII.200.2-1. Profil en travers type d'une route.



La piste cyclable est une chaussée réservée exclusivement aux cyclistes.

L'aire piétonne est un espace affecté, de manière temporaire ou permanente, à la circulation des piétons. Dans son périmètre, la circulation des véhicules est soumise à des prescriptions particulières.

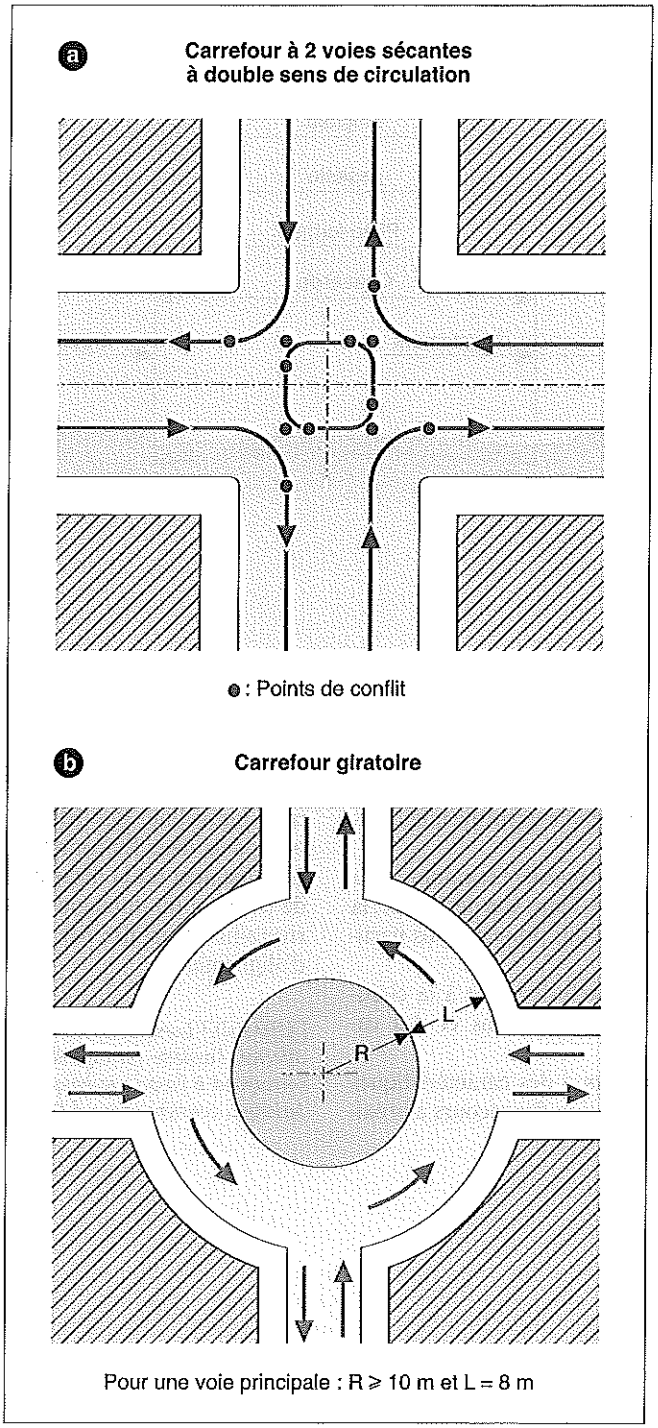
La voie verte est une allée réservée exclusivement à la circulation des véhicules non motorisés, des piétons et des cavaliers.

La voie réservée aux engins de secours a des caractéristiques spécifiques afin de permettre l'intervention des secours à proximité immédiate des bâtiments et d'assurer l'évacuation des occupants dans les conditions optimales.

L'alignement est la détermination par l'autorité administrative de la limite du domaine public routier au droit des propriétés riveraines. Il est fixé par un plan d'alignement ou par un arrêté d'alignement.

REMARQUE *Lorsque la route occupe la totalité de la surface qui lui est affectée, l'assiette correspond à l'emprise. Dans ce cas, le terme assiette correspond à l'aspect technique alors que le terme emprise, à connotation juridique, convient mieux à l'aspect administratif.*

Fig. VII.200.2-2. Carrefours.



VII.210 CARACTÉRISTIQUES DE LA VOIRIE

VII.210.1 Textes de référence

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de l'environnement.
- Code Civil.
- Code général des collectivités territoriales.
- Code du travail.
- Code de voirie routière.
- Code de la route.
- Code rural.
- etc.
- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964, relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979, portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- Circulaire du 13 septembre 1966, relative à la conservation des voies communales.

Les codes reprennent les différents textes législatifs portant sur la réglementation applicable aux travaux de voirie.

- NF P 91-100 (mai 1994 – indice de classement : P 91-100) : Parcs de stationnement accessibles au public – Règles d'aptitude à la fonction – Conception et dimensionnement.
- NF P 91-120 (avril 1996 – indice de classement : P 91-100) : Parcs de stationnement privés – Dimensions des constructions – Dimensions minimales des emplacements et des voies.
- NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.

D'autre part, un certain nombre d'organismes publics, parapublics ou privés conduisent des études sur les différentes fonctions de la voirie, la fréquentation, les utilisateurs, l'intégration dans l'environnement ainsi que sur les caractéristiques géométriques et techniques :

- Centre d'études techniques de l'équipement (Cete) ;
- Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu) ;
- Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ;
- Laboratoire central des Ponts et Chaussées (LCPC) ;
- Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) ;
- Service d'études techniques des routes et autoroutes (Setra) ;
- etc.

VII.210.2 Caractéristiques techniques

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964, relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979, portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- Circulaire du 13 septembre 1966, relative à la conservation des voies communales.

Selon le statut de la voirie – publique ou privée –, la réglementation applicable est différente. Des directives plus ou moins contraignantes sont données par différents textes sur les caractéristiques techniques générales des voies communales. Une plus grande liberté est laissée pour la réalisation des voies privées. Toutefois, pour que les voies privées puissent être transférées dans le domaine public, elles doivent respecter les textes réglementaires applicables à ce dernier.

1 Historique

Le décret n° 64-262 indique dans son chapitre 1er, article 1er les caractéristiques techniques générales des voies communales.

Décret n° 64-262

Les caractéristiques techniques générales des voies communales sont fixées de manière à satisfaire, suivant les conditions imposées par la géographie des lieux et de l'habitat, à la nature et à l'importance des divers trafics et de relation, etc. Le tracé, le profil en long et le profil en travers de toute voie communale doivent être arrêtés en fonction des dessertes et de la circulation à assurer, etc.

L'article 2 précise, entre autres, les largeurs minimales de la plate-forme (8 m), de la chaussée (5 m) et des trottoirs (1 m).
La circulaire du 13 septembre 1966 énonce plusieurs principes en partant des paramètres suivants : disposition des lieux, géographie de l'habitat, courants d'échange et de relations, structure du trafic, physionomie prospective des besoins.

Circulaire du 13 septembre 1966

La détermination des caractéristiques d'une voie dépend essentiellement du volume de la circulation et de la vitesse de base. Le premier élément intervient surtout dans la fixation des caractéristiques du profile en travers. Le second intervient surtout dans la fixation des caractéristiques du tracé en plan et du profil en long ; les normes retenues varient notamment en fonction du relief, de la nature du terrain, des conditions de visibilité ou de la densité des croisements.

La largeur des chaussées est fixée en partant du principe que, même sur une voie à faible trafic, les véhicules conformes aux dispositions du Code de la route doivent pouvoir les emprunter. Raison pour laquelle la largeur minimale est fixée à 5,00 m, largeur permettant à deux véhicules de se croiser ou de se doubler.
Dans son article 1er, le décret n° 79-1152 annule les dispositions du décret n° 64-262 relatifs aux caractéristiques géométriques des voies communales

Décret n° 79-1152

Art. 1. La valeur des déclivités des voies communales doit être aussi réduite que le permettent les circonstances locales, et le rayon des courbes en plan aussi grand que possible compte tenu de la nécessité de réaliser, sur une même voie, des caractéristiques homogènes.

Ce décret laisse donc une plus grande liberté dans le dimensionnement des voies.

L'article R. 141-2 du Code de voirie routière reprend ces principes.

Code de voirie routière

Art. R. 141-2. Les profils en long et en travers des voies communales doivent être établis de manière à permettre l'écoulement des eaux pluviales et l'assainissement de la plate-forme. Les caractéristiques techniques de la chaussée doivent, sur une même voie, être homogènes en matière de déclivité et de rayon de courbe.

2 Principes actuels

Actuellement, les caractéristiques géométriques des voies sont précisées dans les POS, les PLU et sur les plans de masse des zones à aménager. Elles sont déterminées en tenant compte de données fondamentales, en premier lieu la sécurité des utilisateurs.

• La topographie des lieux, zone de plaine ou secteur accidenté, conduit à des implantations différentes des voiries, celles-ci étant moins contraignantes dans la première configuration. Les rayons des courbes en plan peuvent être plus grands en plaine qu'en terrain accidenté.

• Les voies répondent à un double objectif de circulation et de desserte. C'est donc le caractère dominant de l'une ou de l'autre de ces deux fonctions qui sert de base à la détermination de leurs caractéristiques.

• La distinction établie entre les mouvements de transit, de desserte et de distribution permet de définir, en milieu urbain et suburbain, trois types de réseaux :

– le réseau de desserte, spécialisé dans l'accès aux immeubles et aux ensembles immobiliers, devrait normalement être interdit à la circulation générale ;

– le réseau rapide, par sa vocation de liaison entre les pôles d'activités, devrait exclure toutes possibilités de stationnement, d'arrêt, de desserte des riverains ;

– le réseau intermédiaire de distribution, en assurant la collecte du trafic des voies de desserte et les relations interquartiers pourrait indistinctement satisfaire aux exigences cumulées des deux fonctions précédentes.

• La séparation éventuelle des différents modes d'utilisation des voies entraîne une meilleure sécurité pour les utilisateurs : poids lourds, véhicules légers, bicyclettes, piétons, aires de stationnement, etc.

3 Hiérarchie des voies

Ces considérations conduisent à hiérarchiser les voies en tenant compte des véhicules qui les empruntent et du rôle qu'elles jouent dans l'aménagement du territoire.

Les différents véhicules circulant ou stationnant sur la voirie sont les suivants : poids lourds, les autobus, voitures légères, engins de secours et motos, auxquels il convient d'ajouter les cycles et les piétons.

Dans les groupes d'habitation et les lotissements de villas, les poids lourds n'utilisent qu'occasionnellement la voirie intérieure (camions de livraison ou de déménagement, camions de collecte des déchets ménagers), conditions qui déterminent son tracé et son dimensionnement.

Dans les zones industrielles, le dimensionnement des voies doit tenir compte de la circulation des poids lourds.

Dans les zones commerciales, dans la mesure du possible, les voies réservées aux poids lourds sont séparées des zones accessibles à la clientèle.

Des voies à caractère spécifique peuvent être créées, réservées à une catégorie d'utilisateurs : pistes cyclables, chemins piétonniers, voies réservées aux engins de secours.

VII.210.3 Classement des voies

Le classement des voies est basé sur deux critères principaux :

– le trafic qu'elles reçoivent ;

– l'étendue des zones qu'elles desservent.

Ce classement détermine les caractéristiques techniques des voies.

1 Trafic

RÉGLEMENTATION

– Code de la route.

– NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.

Le trafic a une influence directe sur le dimensionnement et la constitution de la chaussée. Il est caractérisé par sa nature et son importance. Par convention, il est admis que le trafic moyen journalier annuel (MJA) est déterminé par l'équivalence à un nombre de poids lourds.

Administrativement, les poids lourds sont définis différemment en France et dans la Communauté européenne.

En France, selon l'article R. 323-6 du Code de la route, sont considérés comme légers les véhicules dont le poids total autorisé en charge (PTAC) n'excède pas 3,5 t ; comme lourds les véhicules dont le poids total autorisé en charge (PTAC) est supérieur à 3,5 t et n'excède pas 19 à 40 t selon le type de véhicule et le nombre d'essieux (semi-remorque à 4 essieux ou plus : (PTAC < 40 t) (art. R. 312-4).

L'article R. 312-5 précise que l'essieu le plus chargé d'un véhicule ou d'un élément de véhicule ne doit pas supporter une charge supérieure à 13 t. L'article R. 312-6 indique les dispositions adoptées pour les essieux groupés.

L'annexe D de la norme NF P 98-082 donne une définition technique du poids lourd :

– la somme des poids des essieux est supérieure à 35 kN ;

– la longueur est supérieure à 7 m ;

– la hauteur au droit de l'essieu avant est supérieure à 1,30 m (classe 3 ou 4 des péages autoroutiers) ;

– c'est un véhicule de plus de deux essieux ou de deux essieux dont l'essieu arrière est à roues jumelées.

Dans la Communauté européenne, les poids lourds correspondent à tous les véhicules de charge utile (CU) supérieure à 50 kN. Retenant comme critère les poids lourds de charge utile supérieure à 50 kN, on distingue sept classes de trafic qui s'échelonnent de T0 à T6 (tab. VII.210.3–1). À chaque extrémité de la classification, une catégorie hors classe correspond d'une part aux voies qui n'admettent aucune circulation (pistes cyclables, voies piétonnes, terrasses, etc.), d'autre part aux aires recevant des véhicules spécifiques (couloirs d'autobus, voies de sécurité incendie, etc.).

Tab. VII.210.3-1. Classes et sous-classes de trafic.

Classe de trafic	Nombre de poids lourds (1)	Nombre total de véhicules légers (2)	Exemples
Hors classe	0	0	Zones piétonnes et voies cyclables sans possibilité de circulation ou de stationnement de véhicules
T6⁻	0 à 5	0 à 100	Voies desservant de petits lotissements de villas, antennes de voiries urbaines réservées aux piétons
T6⁺	5 à 10	100 à 200	Voies desservant des lotissements, des zones tertiaires - voiries urbaines réservées aux piétons avec accès de véhicules
T5	10 à 25	200 à 500	Voies desservant des lotissements importants, des zones tertiaires - voiries urbaines réservées aux piétons avec accès de véhicules
T4	25 à 50	500 à 750	Voies desservant des lotissements industriels, voiries urbaines
T3⁻	50 à 100	750 à 1000	Voiries urbaines ou routes
T3⁺	100 à 150	1000 à 1500	Voiries urbaines ou routes
T2	150 à 300	1500 à 3000	Voiries principales, routes
T1	300 à 750	3000 à 7500	Routes principales et autoroutes
T0	750 à 2000	7500 à 20000	Routes principales et autoroutes
Hors classe			Sols industriels, couloirs réservés aux autobus

(1) Nombre de poids lourds de charge utile supérieure à 50 kN, par jour et par sens.
(2) Nombre total de véhicules légers par jour.

Connaissant le nombre total de véhicules admis quelle que soit leur nature, la classe de trafic correspondante est déterminée à l'aide d'un coefficient de conversion K (tab. VII.210.3-2).
Généralement, les voies à trafic faible ou moyen sont de type mixte, sur lesquelles se côtoient tous les usagers : véhicules, cyclistes, piétons, enfants et, occasionnellement, poids lourds. La sécurité doit donc être privilégiée par rapport à la vitesse des véhicules. À cet effet, elles sont aménagées afin de garantir la sécurité de l'ensemble des usagers.

2 Étendue et nature de la zone desservie

La voirie est plus ou moins importante selon les espaces qu'elle dessert. Il en résulte une hiérarchisation des voies qui sont dimensionnées en conséquence.
Les voies de communication relient plusieurs zones entre elles. Leur dimensionnement est en relation directe avec l'importance du trafic induit.
Les voies intérieures sont empruntées par les véhicules dans l'emprise d'un secteur parfaitement délimité, qu'il soit réservé à l'habitation, au commerce ou à l'industrie. En principe, elles desservent tous les tènements qui les bordent. Leurs caractéristiques sont différentes selon la nature des véhicules qui les utilisent :
- véhicules légers dans un groupe d'habitation ;
- poids lourds dans une zone industrielle.

Tab. VII.210.3-2. Coefficient de correction K selon la nature du trafic.

Nature du trafic MJA (1)	Nombre total	Coefficient K
Essieux supérieurs à 90 kN	-	1
Poids lourds de charge utile supérieure à 50 kN	-	1
Poids lourds de charge totale autorisée supérieure à 35 kN	-	0,80
Véhicules légers	1000 < n	0,10
	500 < n < 1000	0,07
	n < 500	0,05

(1) MJA : trafic moyen journalier annuel dans chaque sens de circulation.

L'aménagement est complété par la réalisation de placettes, d'allées piétonnes et d'aires de stationnement. Certaines voies peuvent inclure une ou deux bandes de stationnement pour les véhicules.

EXEMPLE *Dans une zone à aménager, la hiérarchisation des voies peut être définie de la manière suivante (fig. VII.210.3-1) :*
- les voies d'accès raccordées sur la voirie extérieure permettent de pénétrer dans le secteur concerné ;
- les voies principales assurent la circulation à l'intérieur de la zone ;
- les voies secondaires desservent les différents quartiers ;
- les voies ou antennes de desserte, selon qu'elles forment une boucle ou sont en impasse, permettent d'accéder aux différents lots ; le trafic automobile y est faible et à vitesse réduite ;
- les aires de stationnement ;
- les aires de retournement, positionnées en extrémité des voies en impasse ; des dispositions particulières sont prises lorsque ces impasses sont empruntées par des véhicules de collecte des déchets ménagers (fig. VII.210.3-2) ;
- les placettes ;
- les voies-engins réservées aux interventions de première urgence (véhicules des pompiers) ; elles doivent être dégagées en permanence ;
- les voies et les chemins piétonniers ;
- les pistes cyclables ;
- les voies mixtes empruntées indifféremment par l'une ou l'autre des catégories d'usagers.

VII.210.4 Typologie des voies

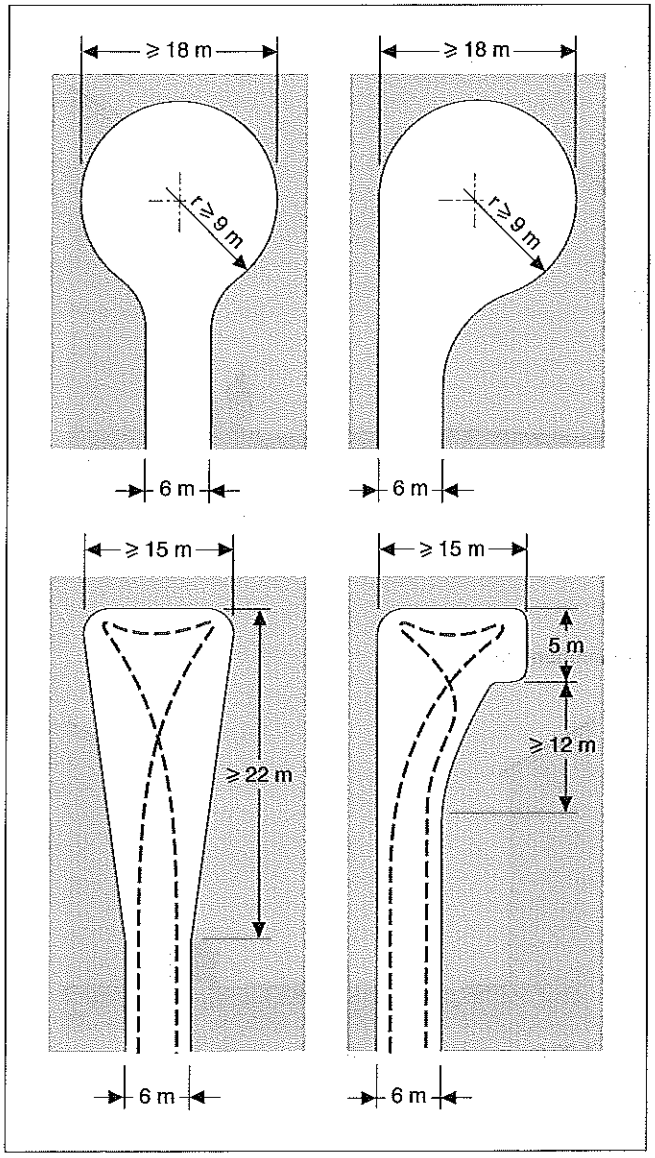
La typologie des voies tient compte de deux paramètres : leur configuration et la circulation qu'elles supportent.

1 Configuration

La configuration prend en compte la largeur des chaussées, la présence éventuelle d'un terre-plein central, de trottoirs, de bandes de stationnement, etc. (fig. VII.210.4-1).
Selon leur configuration, les voies entrent dans l'une des catégories suivantes :
- à chaussées indépendantes séparées par un terre-plein central, chacune des chaussées étant réservée à un sens de circulation, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement central ou latéral éventuel ;
- à double chaussée, chacune étant réservée à un sens de circulation, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement latéral éventuel ;
- à chaussée à double sens, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement central ou latéral ;
- à chaussée à sens unique, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement latéral ;
- à chaussée étroite, avec ou sans trottoir et stationnement latéral.

Fig. VII.210.3-1. Hiérarchie des voies.

Fig. VI.210.3-2. Aires de retournement.

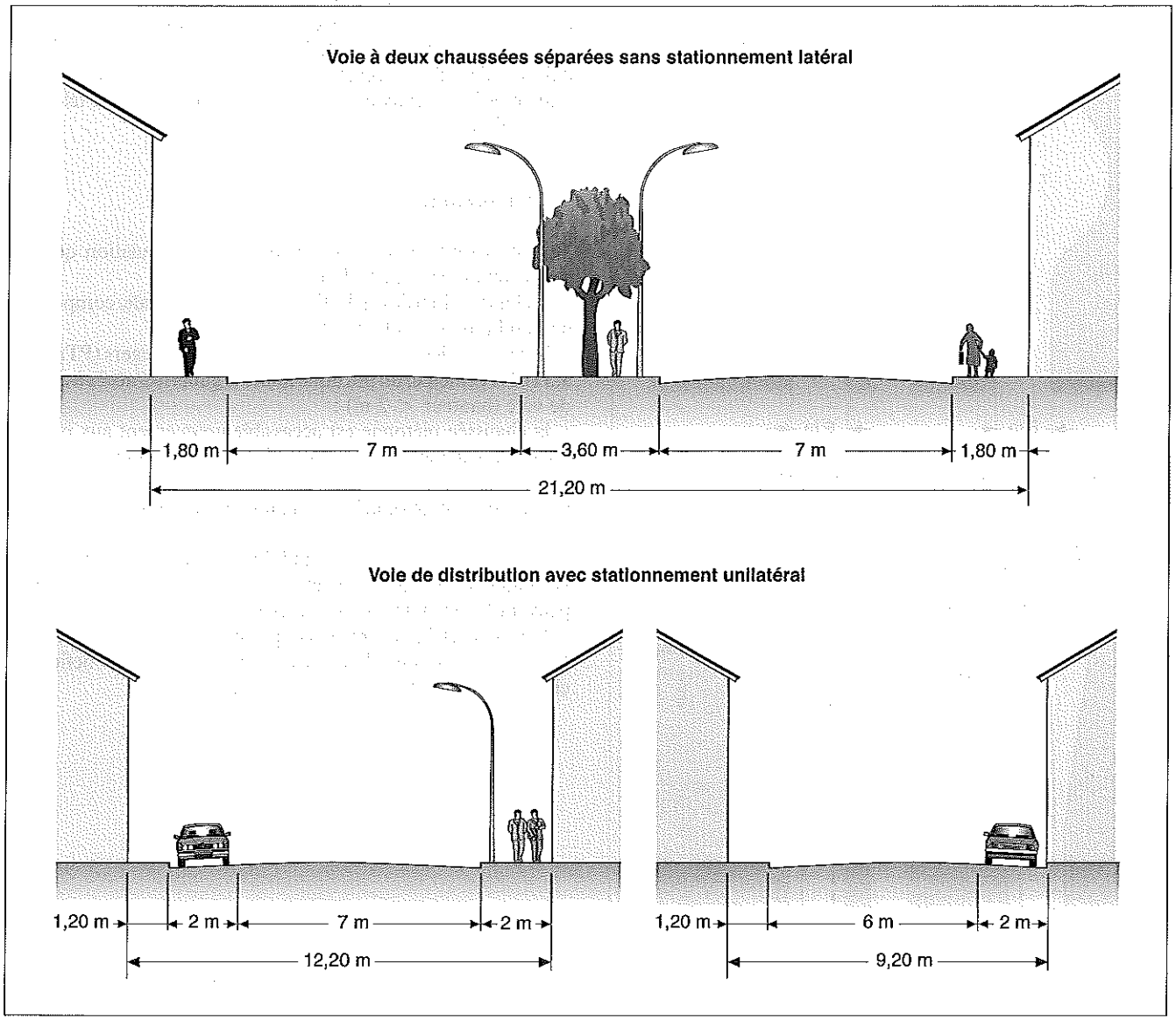


Les premières configurations sont réservées aux voies de liaison ou de pénétration, les dernières sont destinées plus particulièrement aux voies de desserte et aux antennes.
La présence d'un trottoir le long de la chaussée, à un niveau différent de celle-ci, sécurise les piétons. Sous son emprise sont implantés les réseaux de distribution des fluides et de télécommunication.

2 Circulation

Les voies sont classées en fonction de la circulation qu'elles supportent (classe de trafic) :
– la chaussée lourde est destinée à recevoir un trafic comportant de nombreux poids lourds (PTAC > 3,5 t) ;
– la chaussée légère est réservée aux véhicules légers (PTAC < 3,5 t). En principe, un portique limite le gabarit d'accès à ce type de voie (hauteur < 2 m) ;
– la chaussée piétonne est accessible uniquement aux piétons ou, éventuellement aux cyclistes. L'accès des véhicules y est interdit ou exceptionnel, commandé par des bornes escamotables ;
– la chaussée mixte reçoit indifféremment la circulation de véhicules légers, de cycle et des piétons ; des poids lourds peuvent l'emprunter occasionnellement ;
– la piste cyclable est réservée, par essence, aux cyclistes.
La composition des chaussées est déterminée en fonction du classement et de la typologie des voies.

Fig. VII.210.4-1. Typologie des voies.



VII.211 TRACÉ ET DIMENSIONNEMENT DE LA VOIRIE

VII.211.1 Textes réglementaires

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de voirie routière.
- Code de la route.
- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979 portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- Circulaire du 13 septembre 1966, relative à la conservation des voies communales.
- NF P 91-100 (mai 1994 – indice de classement : P 91-200) : Parcs de stationnement accessibles au public – Règles d'aptitude à la fonction – Conception et dimensionnement.
- NF P 91-120 (avril 1996 – indice de classement : P 91-100) : Parcs de stationnement privés – Dimensions des constructions – Dimensions minimales des emplacements et des voies.
- NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
- NF P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminements – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

VII.211.2 Tracé et dimensionnement des voies

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979 portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- Circulaire du 13 septembre 1966, relative à la conservation des voies communales.

1 Principe

La voirie participe à l'aménagement et à l'aspect du paysage urbain ou rural. Droite ou en courbe, elle est dessinée en fonction des zones à desservir, de leur éloignement, de la disposition des lots et des bâtiments, qu'ils soient en bordure de la voie ou en retrait (fig. VII.211.2–1). Faisant partie intégrante du cadre de vie et de l'environnement, les infrastructures routières sont calmes et tranquilles dans un lotissement d'habitation. Sans sinuosités inutiles dans un lotissement industriel, elles sont larges afin de faciliter les manœuvres des poids lourds. Afin d'éviter la monotonie et d'assurer la sécurité des usagers, diverses dispositions peuvent être prises (fig. VII.211.2–2) :
- alterner les parties construites et les vides en bordure des voies ;

Fig. VII.211.2–1. Influence de la voirie sur la perception de l'aménagement.

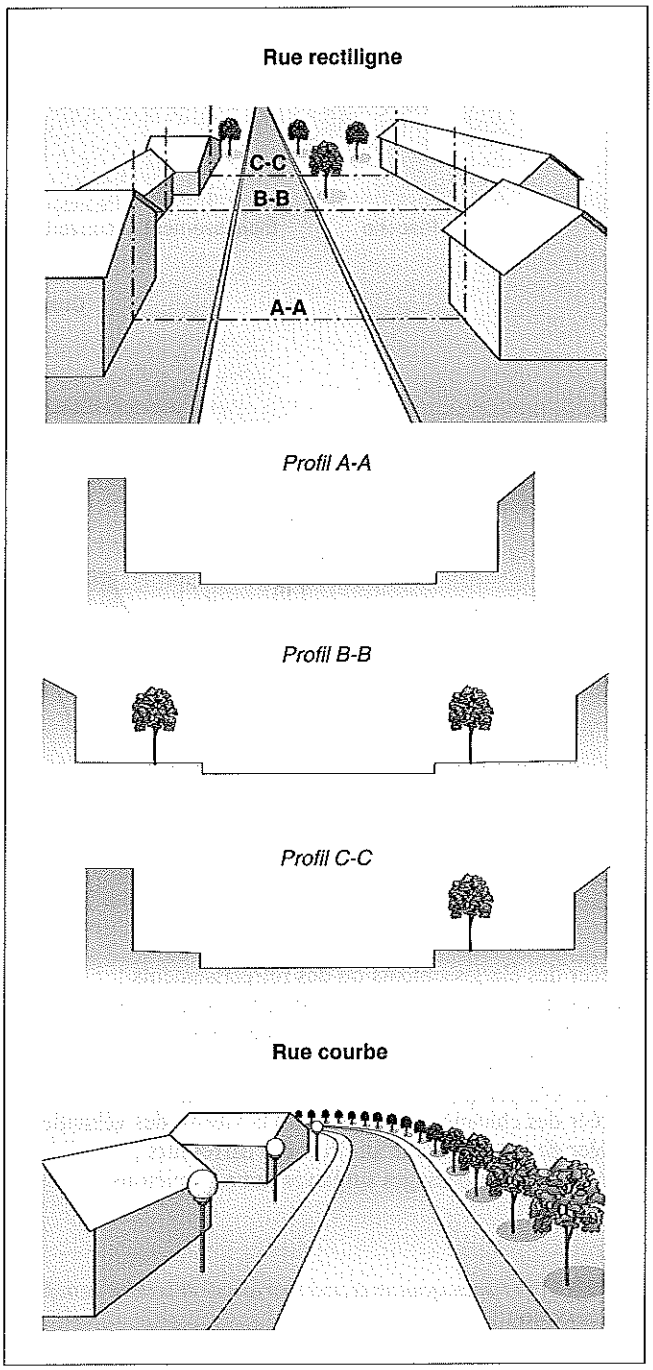
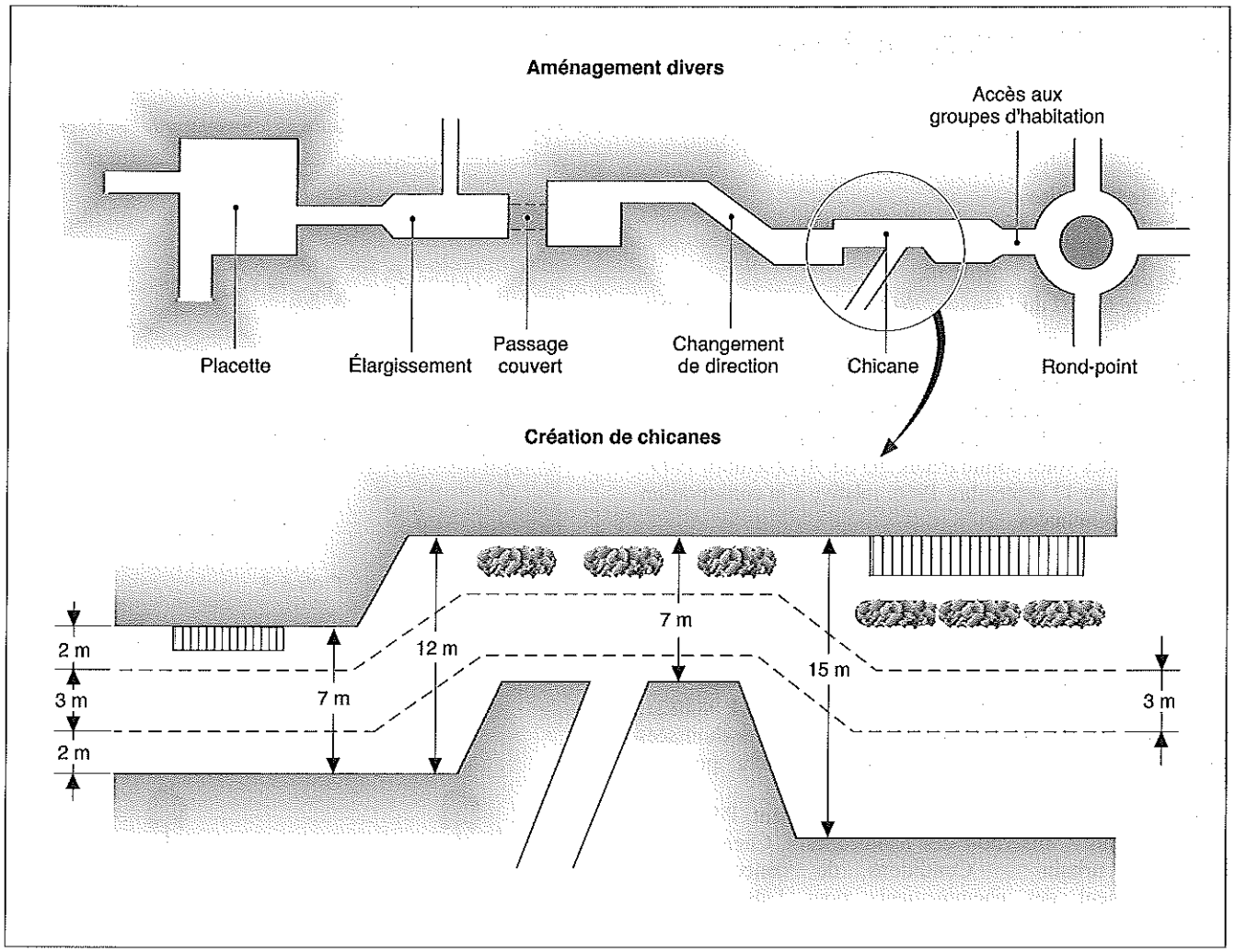


Fig. VII.211.2-2. Voie intérieure.



– créer des élargissements ou des rétrécissements ;
– adapter la voirie à sa localisation (urbaine, suburbaine ou rurale, lotissement de villas, lotissement industriel, zone résidentielle, etc.) ;
– créer des perspectives diversifiées ;
– créer des chicanes afin de réduire la vitesse des véhicules ;
– créer des ronds points au droit des carrefours ;
– aménager des passages surélevés pour les piétons ;
– etc.

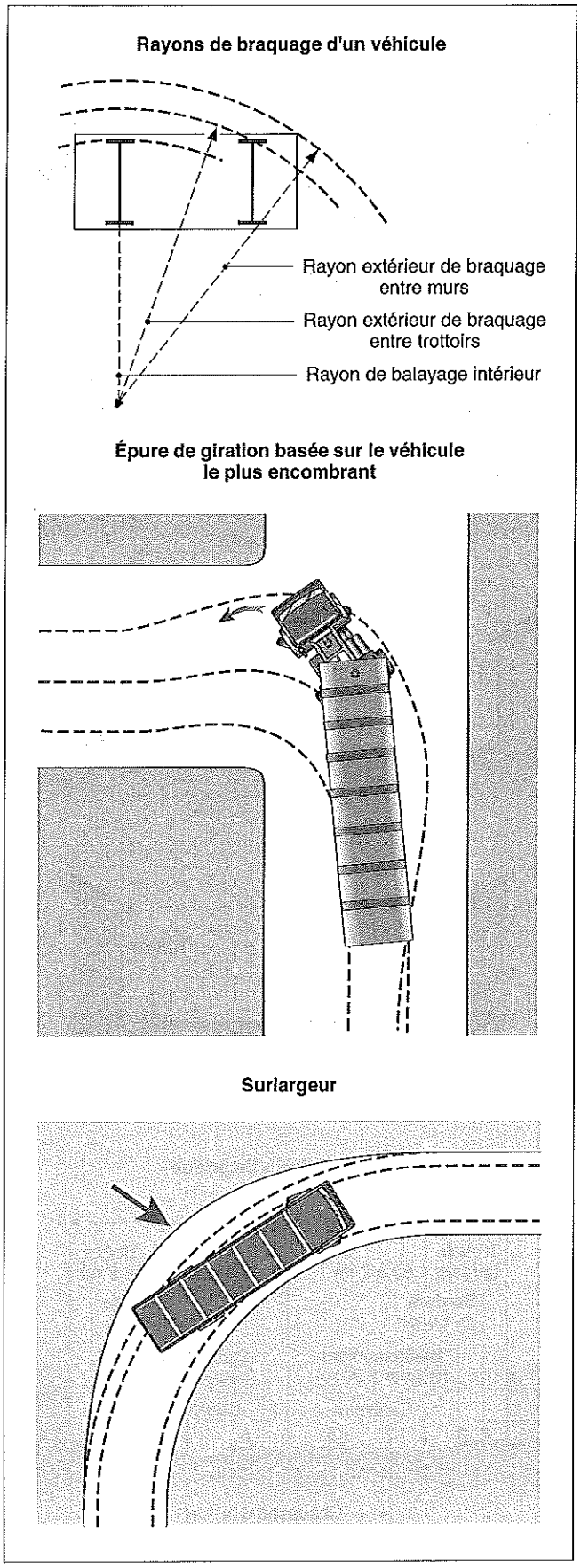
REMARQUE *Ces aménagements doivent tenir compte de la classe de trafic des voies concernées.*

Le résultat de l'étude ainsi que la localisation permettent de préciser les caractéristiques géométriques et techniques des voies : le tracé, la largeur, la présence ou non de trottoirs, la présence ou non de places de stationnement le long de la chaussée, le profil en long avec l'indication des pentes et des points de récupération des eaux de ruissellement, le profil en travers avec les pentes transversales, les caractéristiques mécaniques de la chaussée et sa composition ainsi que les qualités de la fondation et du revêtement.

2 Tracé des voies

Le tracé en plan des voies est retenu de manière à concilier plusieurs impératifs :
– s'insérer dans le contexte général, dans le site, et s'adapter le mieux possible au relief du terrain naturel, afin d'éviter des mouvements de terre importants ;
– s'insérer dans le tissu urbain, lorsqu'il existe ;
– s'adapter au plan de masse ;
– assurer une fluidité des différents flux sur les voies de distribution ;
– éviter la monotonie et améliorer la sécurité des usagers, en particulier lorsque les voies ont des fonctions multiples : circulation automobile, cycliste et piétonnière ;
– adapter les rayons des courbes aux véhicules : poids lourds, autobus, voitures légères, même en cas de circulation occasionnelle ; si le rayon de courbure est faible, de l'ordre de 10 à 15 m, il peut être nécessaire de prévoir une surlargeur (fig. VII.211.2-3) ;
– aménager des places de stationnement en bordure des voies ou sur des aires spécifiques séparées des circulations par des espaces plantés ;

Fig. VII.211.2-3. Surlargeur dans les courbes.



– permettre à tous les usagers l'accessibilité normale des voies, en particulier aux handicapés moteurs et éviter la prolifération des poteaux ou du mobilier urbain occasionnant une gêne pour les utilisateurs.

L'étude du tracé des voies prend en compte plusieurs paramètres qui portent sur :
– la géométrie du tènement ;
– la topographie du terrain ;
– la nature du sol, déterminée par les études géotechniques et les aptitudes de portance qui en découlent ;
– la classe de trafic ;
– le secteur et les différents points desservis : lotissement d'habitation, groupe d'immeubles d'habitation, zone d'activité tertiaire, zone commerciale, lotissement industriel, etc. ;
– la sécurité des usagers ;
– le raccordement avec les voies existantes, en tenant compte des possibilités de manœuvre des véhicules et du passage des autres usagers.

Les carrefours sont signalés à l'aide de panneaux et d'un marquage approprié : bandes au sol, balises de priorité ou panneaux stop, feux de signalisation tricolores ou clignotants.

L'accès à un groupe d'habitation ou à un lotissement peut être indiqué par un traitement particulier : rétrécissement de chaussée, revêtement de nature différente, seuil légèrement surélevé, éléments bâtis ne compromettant pas la visibilité.

Les passages pour piétons sont soit au niveau des chaussées, soit légèrement surélevés afin de réduire la vitesse des véhicules et d'améliorer la sécurité des usagers (fig. VII.211.2-4). Leur largeur, compatible avec l'importance des flux, doit permettre la circulation simultanée en double sens des piétons, des poussettes d'enfant ou des fauteuils roulants d'handicapés.

3 Profils des voies

RÉGLEMENTATION

– Code de la voirie routière.
– L'article R. 141-2 du Code de la voirie routière précise que les profils en long et en travers des voies communales doivent être établis de manière à permettre l'écoulement des eaux pluviales et l'assainissement de la plate-forme.

■ **Profil en long.** Le profil en long correspond à la coupe longitudinale de la voie suivant son axe. Il indique les altitudes du terrain naturel et de la voie projetée, les pentes, les distances et les points particuliers.

Pour assurer le bon écoulement des eaux de ruissellement, le profil en long doit avoir une pente minimale de l'ordre de 1 %, la pente maximale ne devant pas dépasser de 12 à 15 %. En point bas comme en point haut, le raccordement s'effectue à l'aide d'une courbe dont le rayon est adapté à la nature et à l'importance de la voie.

Les études sont conduites afin de retenir un profil en long se rapprochant le plus possible du terrain naturel et d'éviter des mouvements de terre importants.

■ **Profil en travers.** Le profil en travers correspond à la coupe transversale de la voie. Il permet de définir les données suivantes (fig. VII.211.2-5) :
– l'emprise correspondant à la partie de terrain affectée à la voie et à ses dépendances ;
– l'assiette ou largeur de terrain réellement occupée par la plate-forme et les talutages dus aux terrassements en déblai ou en remblai ;

Fig. VII.211.2-4. Passage matérialisé pour piétons.

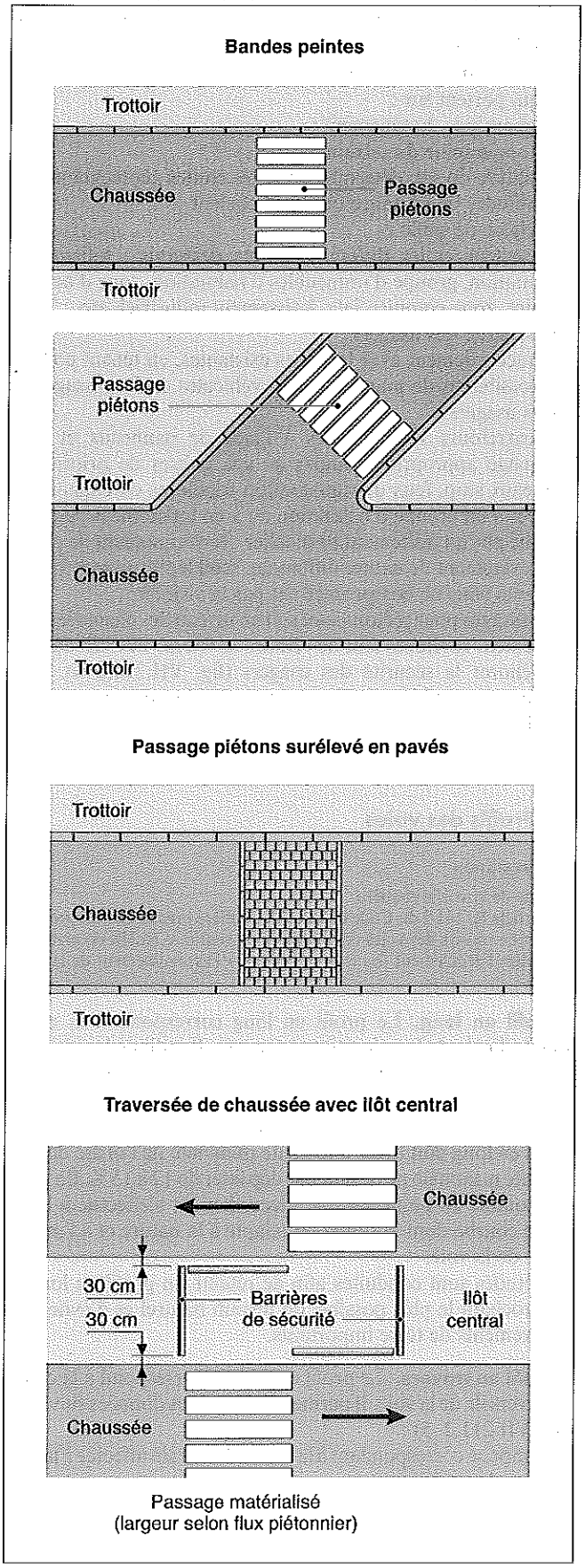


Fig. VII.211.2-5. Profils en travers.

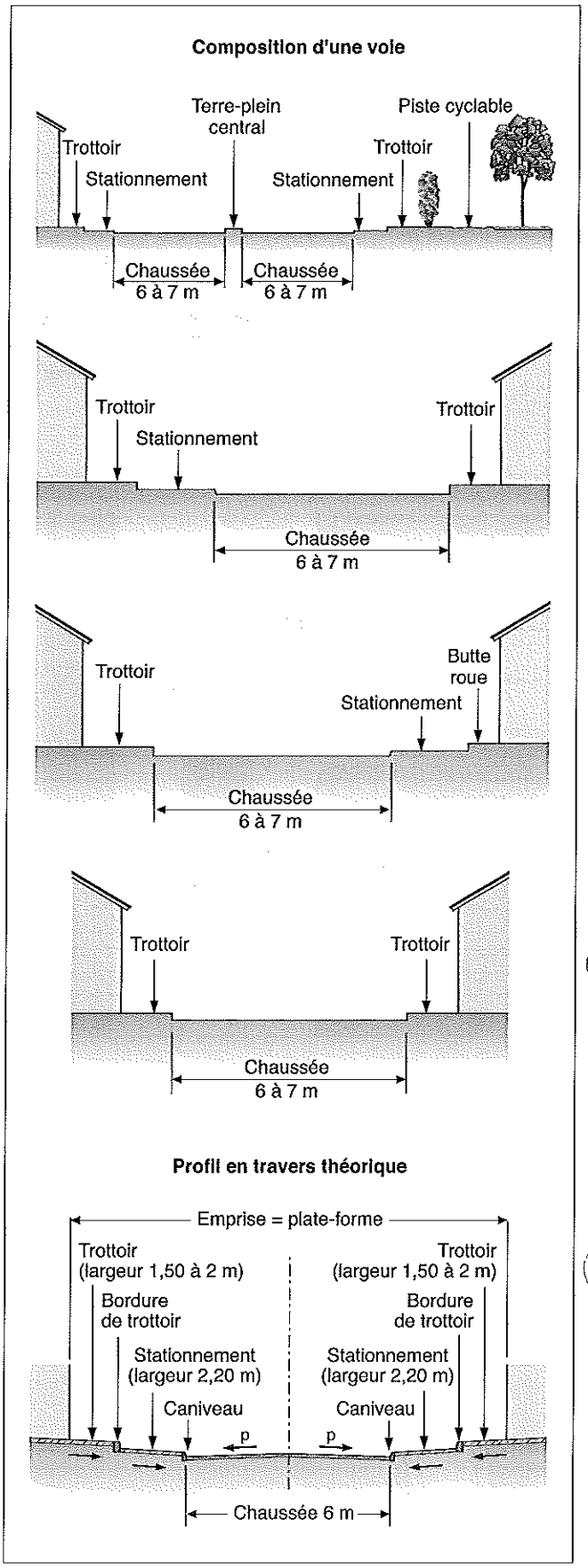


Fig. VII.211.2-6. Principe d'écoulement des eaux de ruissellement sur un profil en travers.

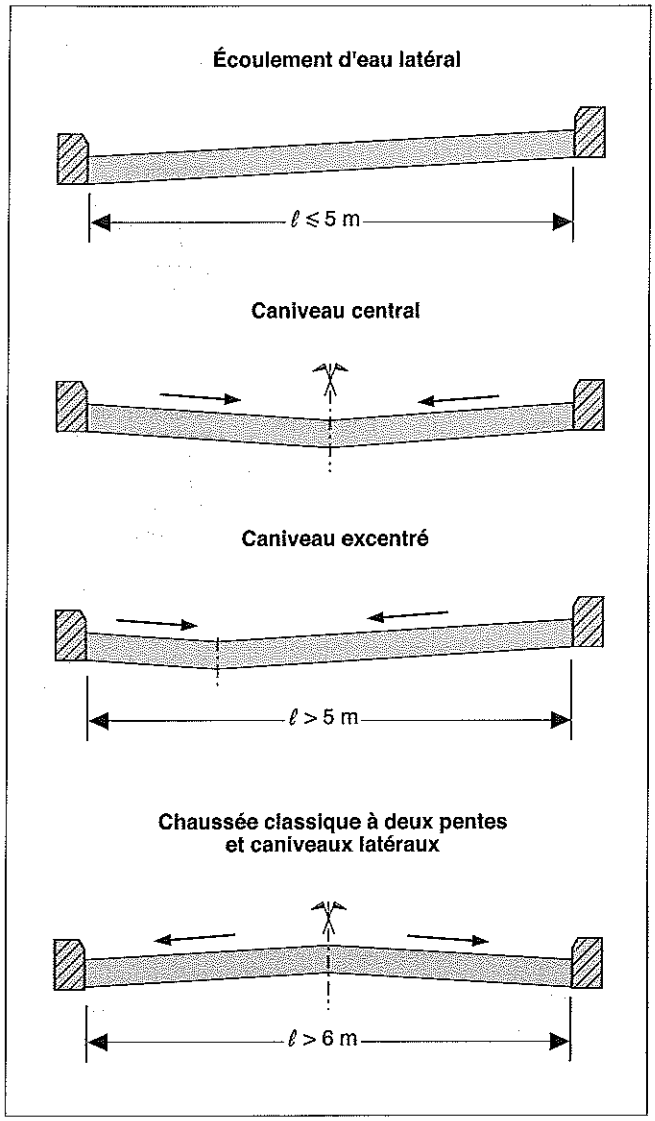
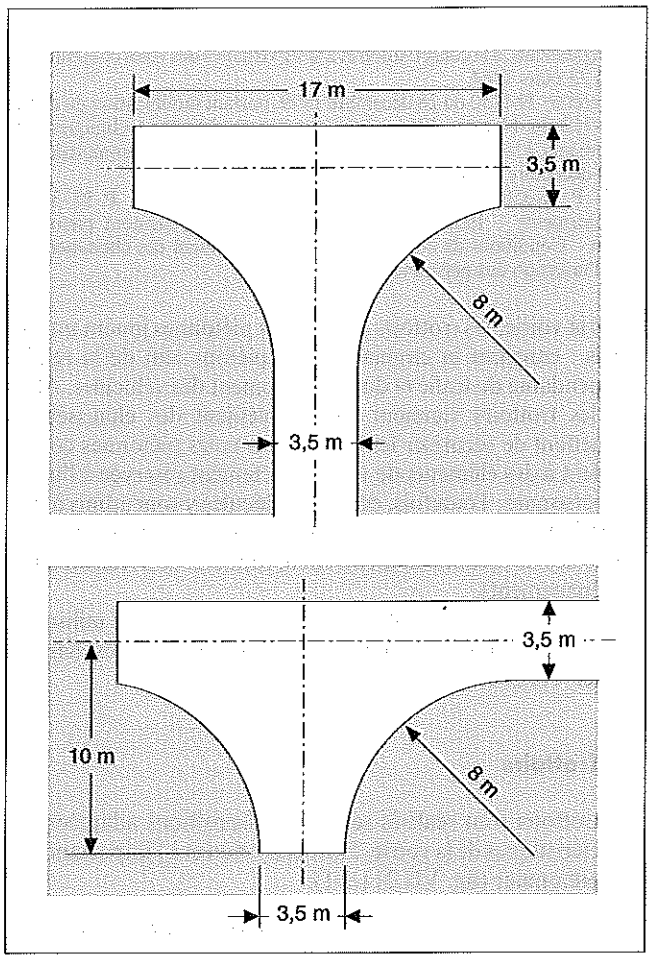


Fig. VII.211.2-7. Aire de manœuvre pour les véhicules de ramassage des ordures ménagères.



– la plate-forme, largeur qui englobe la chaussée, le stationnement latéral, les trottoirs et les accotements éventuels.

Il précise également la composition de la voie : une ou plusieurs chaussées, séparées ou non par un terre-plein, un trottoir de part et d'autre ou d'un seul côté, la présence éventuelle d'une bande de stationnement.

La pente transversale de la chaussée, ou dévers, est de l'ordre de 1 à 3 %. Cette valeur peut être corrigée, en plus ou en moins, pour une meilleure adaptation au terrain naturel et selon la qualité du revêtement superficiel.

En principe, les voies étroites, d'une largeur inférieure à 5,00 m, ont une pente unique (fig. VII.211.2–6). Lorsque la largeur est supérieure à 5,00 m (chaussées courantes), une pente double est recommandée, soit avec un caniveau central ou légèrement excentré, pour les voies à faible trafic, soit avec un caniveau de part et d'autre en pied de la bordure de trottoir, pour les chaussées plus larges.

4 Collecte des déchets ménagers

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 15 août 1977.

À l'intérieur de chaque zone, résidentielle ou autres, les voies empruntées par des véhicules de collecte des déchets ménagers ont des caractéristiques minimales réglementées :

– la largeur d'une voie en sens unique et sans stationnement est supérieure ou égale à 3,50 m ;
– le rayon de courbure est supérieur à 10,50 m ;
– les pentes sont inférieures à 12 % dans les zones de circulation et à 10 % dans les zones de stationnement ;
– la structure de la chaussée doit résister à une force portante de 130 kN par essieu ;
– les voies en impasse sont pourvues d'aires de retournement à leur extrémité de manière à pouvoir effectuer une manœuvre en une seule marche arrière de moins de 15 m (fig. VII.211.2–7). Toutefois, afin d'éviter ces mesures contraignantes, dans de nombreux groupes d'habitation ou des zones tertiaires les déchets sont déposés dans des containers situés en des points facilement accessibles.

VII.211.3 Trottoirs et allées piétonnes

RÉGLEMENTATION

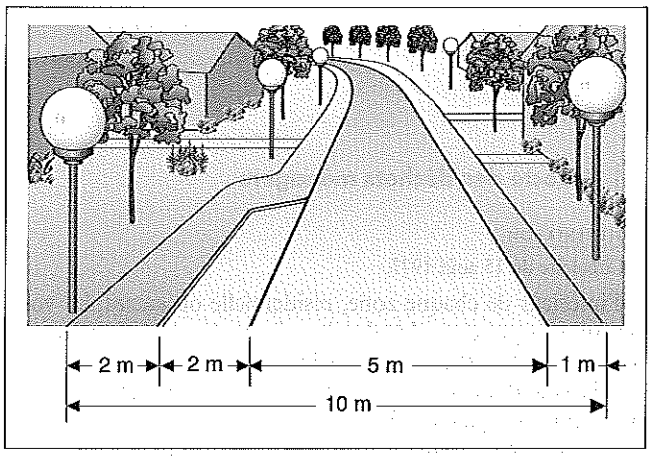
- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964, relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979, portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- NF P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminements – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

Dans la voirie, les trottoirs et les voies piétonnes jouent un rôle précis : canaliser la circulation des piétons afin de la rendre indépendante du trafic et du stationnement des véhicules. Alors que les trottoirs viennent en complément des chaussées et permettent de sécuriser les piétons, les voies piétonnes correspondent à des éléments de voirie strictement réservée à l'usage des personnes. Toutefois, certains véhicules y sont admis à titre exceptionnel, sous réserve qu'elles soient suffisamment larges (véhicules de secours ou d'entretien, camions de livraison ou de déménagement).
Des dispositions particulières sont prises pour leur utilisation par des personnes handicapées. Elles sont traitées dans le dossier VII.230.

1 Trottoirs

Les trottoirs sont réalisés selon des dispositions adaptées aux caractéristiques de la voirie, à la localisation et à l'importance du flux piétonnier (fig. VII.211.3-1).

Fig. VII.211.3-1. Configuration de trottoirs dans un groupe d'habitation.

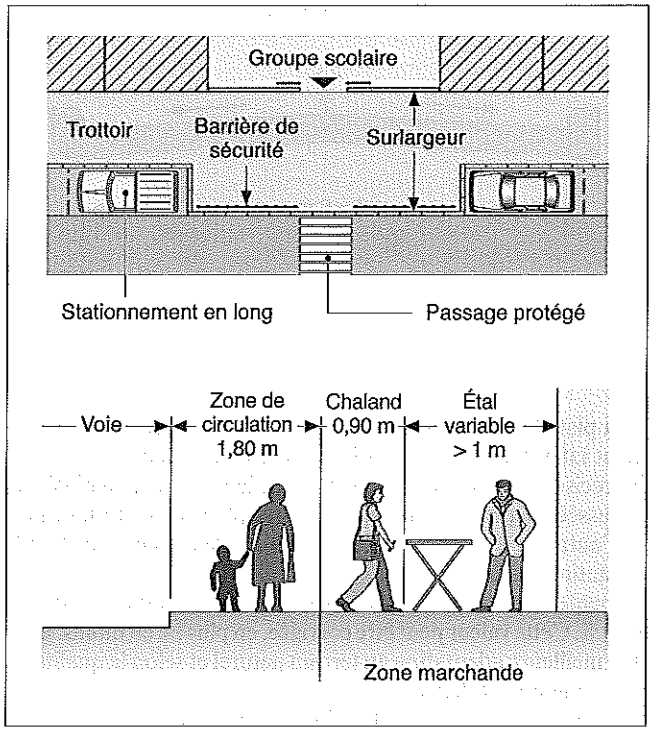


La largeur des trottoirs est déterminée en fonction du flux piétonnier. Elle varie de 0,80 à 2,00 ou 3,00 m selon la zone desservie par la voirie ou les activités qu'abrite la rue (tab. VII.211.3-1). Toutefois, elle doit tenir compte des éléments implantés sur le trottoir qui en réduisent la largeur disponible (poteaux de signalétique ou autres, bornes d'incendie, candélabres, mobilier urbain, plantations éventuelles). C'est pourquoi, il convient de respecter la largeur utile et de veiller à ce que tous les obstacles potentiels soient bien positionnés et alignés (fig. VII.211.3-2).

Tab. VII.211.3-1. Dimensionnement des trottoirs.

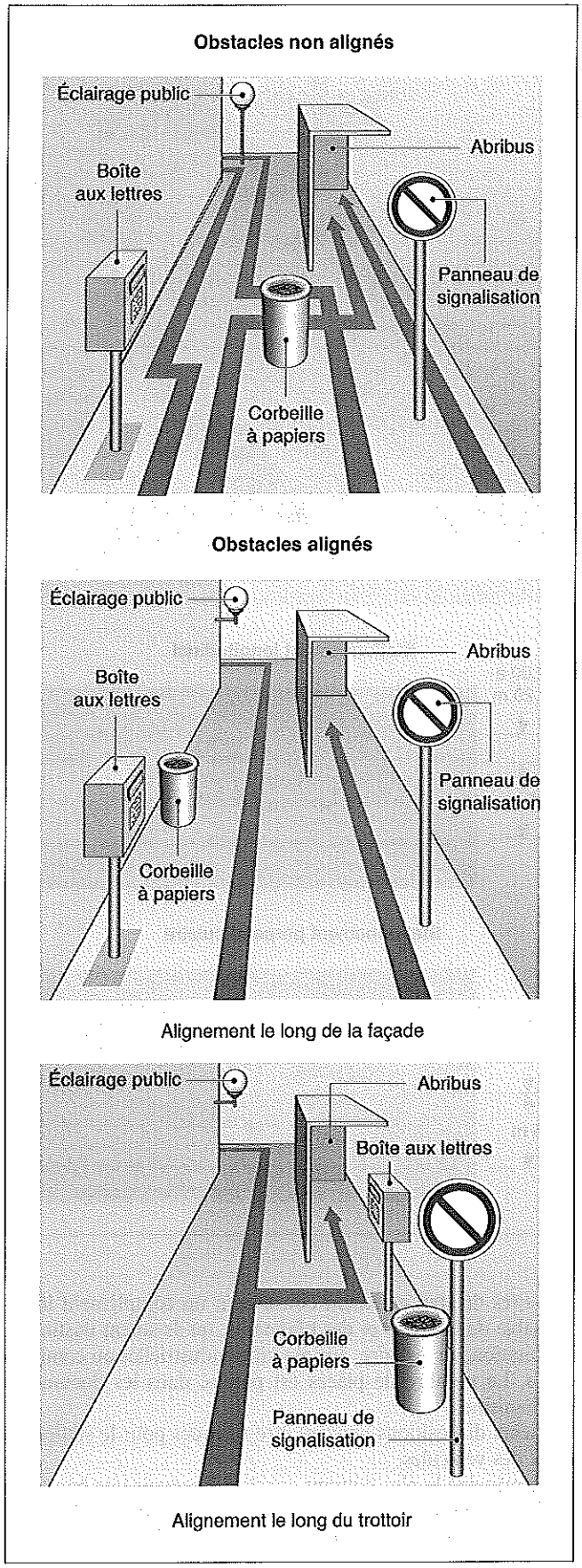
Nature du trottoir	Largeur libre (m)	Utilisation courante
Butte-roues	< 0,50	Circulation interdite aux piétons
Trottoir étroit	< 0,80	Ne permet qu'un flux de circulation sans possibilité de croisement
	0,80 à 1,00	Un seul flux de circulation sans possibilité de croisement ; l'utilisation de landaus est possible, sans doublement ni croisement
Trottoir normal	1,30 à 1,50	Admet deux flux de circulation ; deux landaus se croisent difficilement
Zone résidentielle	1,80 à 2,50	Admet deux flux de circulation sans restriction
Zone commerciale	3,00 ou plus	Admet deux flux de circulation ; possibilité de placer des étals de vente de marchandises
Surlargeur	3,00 à 3,50	Au droit de la sortie des élèves des groupes scolaires, des galeries marchandes, etc.

Fig. VII.211.3-3. Surlargeur des trottoirs.



Afin d'assurer la sécurité au droit de certaines activités (écoles, commerces, etc.), une surlargeur peut être réalisée (fig. VII.211.3-3). Des barrières complètent éventuellement cet aménagement afin d'éviter que les piétons ne s'engagent directement sur la chaussée.

Fig. VII.211.3-2. Obstacles potentiels sur les trottoirs (étude du Certu).



Une voirie courante comporte une chaussée et deux trottoirs d'une largeur minimale utile de 1,00 m. Toutefois, dans les groupes d'habitation, l'un des trottoirs peut avoir une largeur de l'ordre de 1,50 à 2,00 m alors que l'autre est constitué par un simple butte-roues.

Sur les voies importantes, un espace planté sépare les trottoirs des voies de circulation des véhicules et assure une plus grande sécurité pour les utilisateurs. Une piste cyclable peut être aménagée parallèlement, à condition qu'elle soit séparée de la partie réservée aux piétons.

Les trottoirs des voies ou des antennes des lotissements d'habitation, supportant un faible trafic, peuvent être remplacés par une bande matérialisée avec un revêtement de sol différent (béton coulé en place, pavage ou autres).

La pente transversale des trottoirs est de l'ordre de 1 à 3 % pour diriger les eaux de ruissellement vers le caniveau, en limite de chaussée. Elles sont collectées au moyen de grilles ou d'avaloirs.

2 Voies piétonnes

Les voies piétonnes sont des éléments de voirie réservés aux piétons, séparés en permanence ou temporairement de la circulation routière. Elles sont créées dans les secteurs résidentiels ou urbanisés ainsi que dans les zones vertes. Les allées piétonnes permettent également de relier directement des secteurs résidentiels et des pôles d'activités diverses : centre-ville, centre administratif, zone commerciale, groupe scolaire. Leur largeur tient compte du croisement aisé des flux piétonniers et de l'implantation de mobiliers urbains, de panneaux de signalétique et de plantations. Elle est de l'ordre de 2,00 à 2,50 m, voire plus.

L'écoulement des eaux de ruissellement est obtenu grâce à une pente longitudinale et transversale, la collecte s'effectuant par des grilles positionnées en point bas.

VII.211.4 Aires de stationnement

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979, portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- NF P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminements – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.
- NF P 91-100 (mai 1994 – indice de classement : P 91-100) : Parcs de stationnement accessibles au public – Règles d'aptitude à la fonction – Conception et dimensionnement.
- NF P 91-120 (avril 1996 – indice de classement : P 91-200) : Parcs de stationnement privés – Dimensions des constructions – Dimensions minimales des emplacements et des voies.

L'article R. 111-4 du Code de l'urbanisme précise que « la délivrance du permis de construire peut être subordonnée à la réalisation d'installation propre à assurer le stationnement hors des voies publiques des véhicules correspondant aux besoins de l'immeuble à construire ». D'autre part, il indique que la réalisation de plus d'une aire de stationnement par logement ne peut être exigée lors de la construction de logements locatifs financés avec un prêt aidé par l'État.

Fig. VII 211.4-2. Corrélation entre la disposition du stationnement et le dimensionnement.

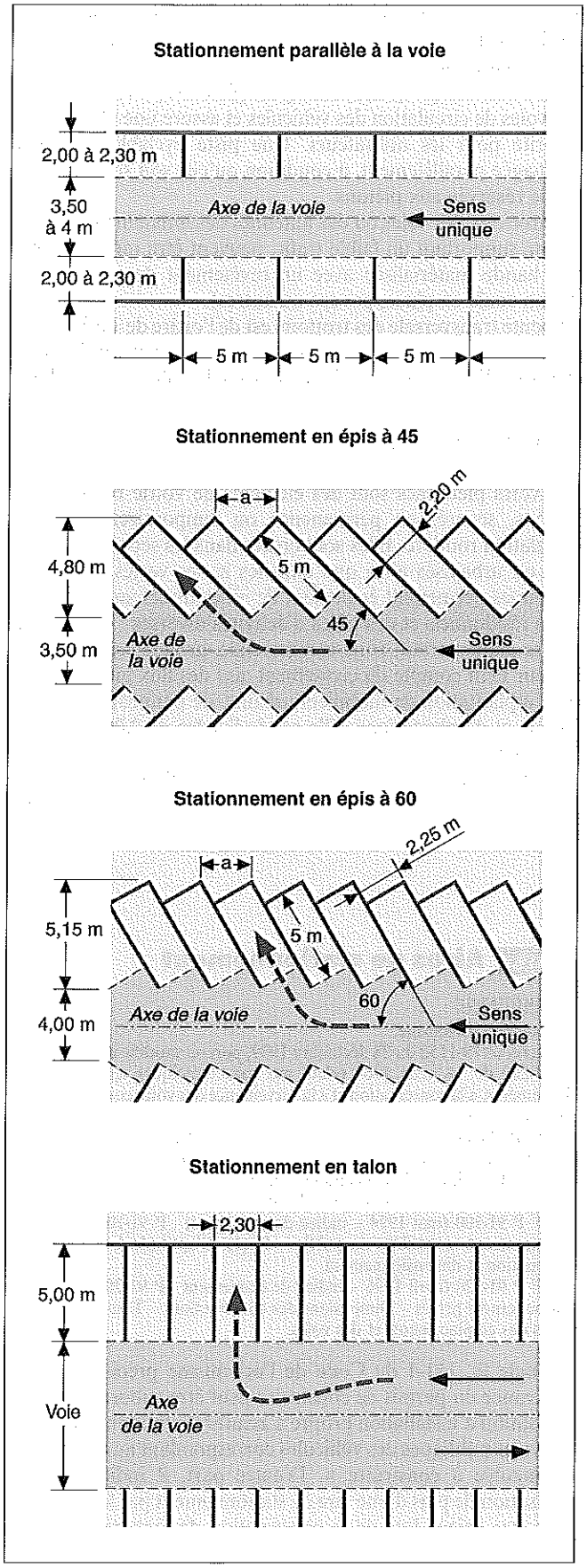
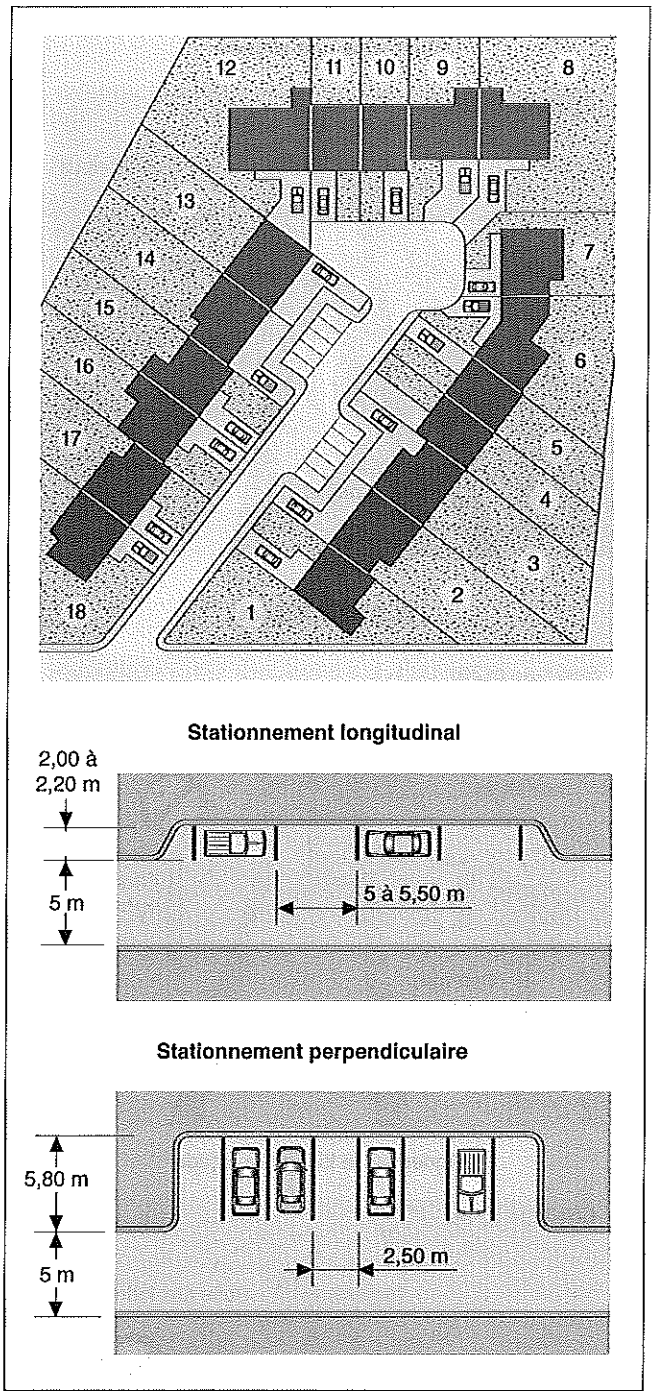


Fig. VII 211.4-3. Aire de stationnement dans un lotissement.

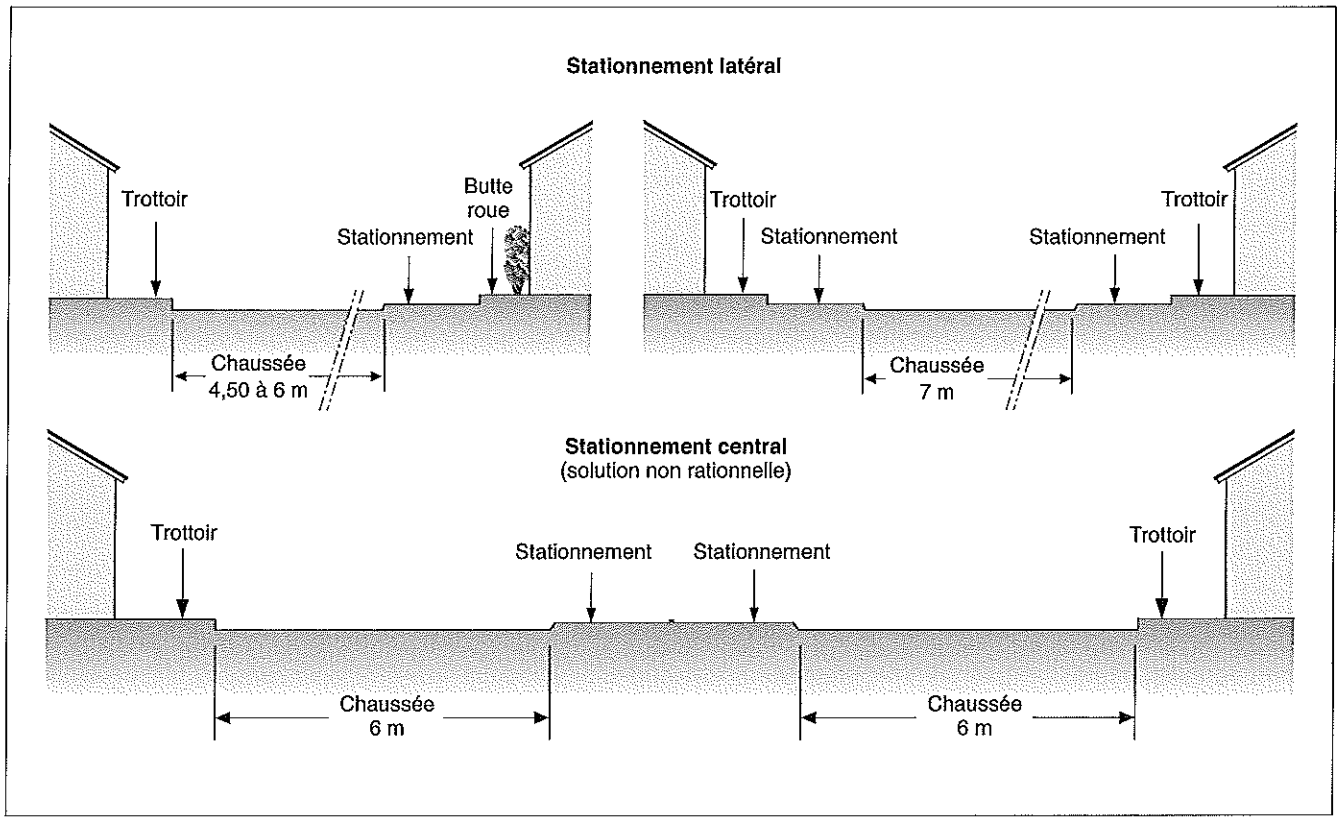


Les aires de stationnement constituent un complément indispensable de la voirie et des bâtiments, qu'ils soient destinés à l'habitation, au tertiaire, aux activités industrielles ou commerciales. Le nombre de places est précisé dans les documents d'urbanisme.

Plusieurs dispositions peuvent être retenues pour le stationnement des véhicules.

– Le principe le plus courant consiste à prévoir une bande de stationnement en long d'un côté ou des deux côtés de la voirie ou, plus rarement, en partie centrale (fig. VII 211.4-1). Cette bande peut faire partie intégrante de la chaussée et être signalée

Fig. VII 211.4-1. Principe de stationnement en long.



par une peinture au sol ou être différenciée de la voie par une bordure basse ou par un revêtement superficiel différent, un pavage par exemple.

– Disposées de part et d'autre de la voie, parallèlement, perpendiculairement (en talon) ou en épis (à 45° ou à 60°), les places de stationnement doivent permettre d'effectuer des manœuvres aisées en toute sécurité (fig. VII 211.4-2).

– Dans les lotissements ou dans certains petits groupes d'habitation, les véhicules sont regroupés sur des espaces comprenant quelques places de stationnement en talon. Cette disposition dégage totalement la voirie et assure une plus grande sécurité (fig. VII 211.4-3).

– Dans les groupes d'habitation importants, les zones commerciales ou industrielles, des surfaces plus ou moins grandes sont réservées au stationnement des voitures. Les places sont généralement disposées de manière à occuper une emprise au sol minimale. Les pentes du revêtement superficiel sont définies afin de recueillir les eaux de pluie et de ruissellement dans un réseau d'évacuation dimensionné en conséquence. Des écrans de verdure peuvent séparer les circulations principales des aires de stationnement.

– Le stationnement des poids lourds et des cars fait l'objet d'études spécifiques tant pour le dimensionnement des places que pour la composition des chaussées.

– La réglementation impose de prévoir des emplacements spécifiques réservés aux handicapés moteurs (dossier VII.230). La norme NF P 91-100 indique les dimensions minimales des emplacements. Elles sont déterminées en fonction du gabarit des véhicules, du mode de stationnement et de la largeur de la voie de desserte (tab. VII.211.4-1 et fig. VII 211.4-2).

Tab. VII.211.4-1. Dimensions minimales des emplacements en fonction de l'angle de rangement.

Angle de rangement par rapport à l'axe de la voie (°)	Largeur de la voie de circulation (m)	Longueur de l'emplacement (m)	Largeur de l'emplacement (m)
0	3,50 (1)	5,00	2,30
45	3,50 (2)	4,80	2,20
60	4,00 (2)	5,15	2,25
90	5,00 (3)	5,00	2,30

(1) Dans le cas de sens unique.
(2) La circulation est obligatoirement à sens unique.
(3) Une largeur de voie de 5,50 à 6,00 m assure un meilleur accès aux emplacements, la voie étant à double sens de circulation.

VII.220 STRUCTURE DE LA VOIRIE

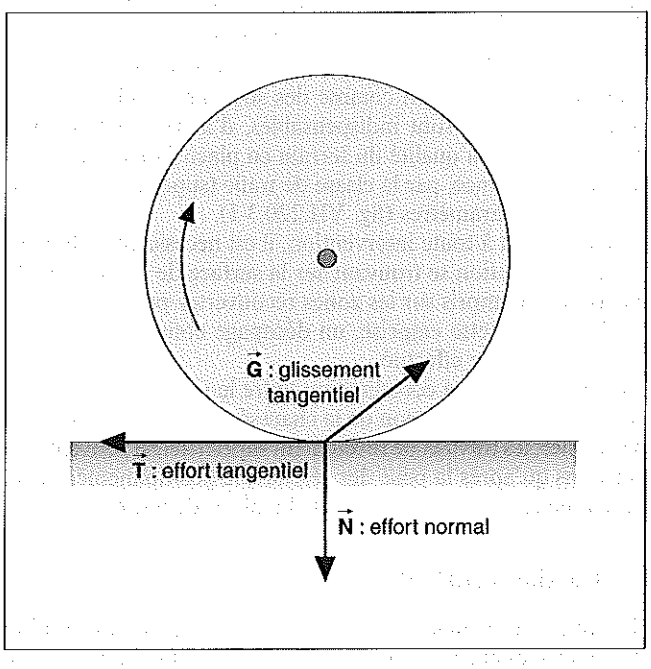
VII.220.1 Textes de référence

– Fascicule 25 (*BO* n° 96-2 TO) : Exécution des corps de chaussées.
– Fascicule 27 (*BO* n° 96-4) : Fabrication et mise en œuvre des enrobés.
– Fascicule 28 (*BO* n° 78-51 *ter*) : Chaussées en béton de ciment.
– Fascicule 29(N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
– Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.
– NF P 98-080-1 (novembre 1992 – indice de classement : P 98-080-1) : Chaussées – Terrassements – Terminologie – Partie 1 : Terminologie relative au calcul et dimensionnement des chaussées.
– NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
– NF P 98-086 (décembre 1992 – indice de classement : P 98-086) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Éléments à prendre en compte pour le calcul de dimensionnement.
– NF P 98-100 (novembre 1991 – indice de classement : P 98-100) : Assises de chaussées – Eaux pour assises – Classification.
– NF P 98-128 (novembre 1991 – indice de classement : P 98-128) : Assises de chaussées – Bétons compactés routiers et grave traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances – Définitions – Composition et classification.
– NF P 98-149 (juin 2000 – indice de classement : P 98-149) : Enrobés hydrocarbonés – Terminologie – Composants et composition des mélanges – Mise en œuvre – Produits – Techniques et procédés.
– NF P 98-150 (décembre 1992 – indice de classement : P 98-150) : Enrobés hydrocarbonés – Exécution du corps de chaussée, couches de liaison et couches de roulement – Constituants et composition des mélanges – Exécution et contrôle.
– NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.
– EN 13877-1 (janvier 2005 – indice de classement : P 98-870-1) : Chaussée en béton – Partie 1 : Matériaux.
– NF P 98-335 (décembre 1993 – indice de classement : P 98-335) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– PR NF P 98-335 (janvier 2006 – indice de classement : P 98-335PR) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminement – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.
– XP B 10-601 (novembre 1995 – indice de classement : B 10-601) : Produits de carrières – Pierres naturelles – Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles.
– Normes de produits.

VII.220.2 Structure des chaussées

Les chaussées sont soumises à différentes contraintes qui entraînent une dégradation plus ou moins rapide. Ces contraintes sont de deux ordres : mécanique, par l'action répétée d'une charge roulante (fig. VII.220.2-1) et physique, par l'action alternée des intempéries et du soleil.

Fig. VII.220.2-1. Effort transmis par une roue sur la chaussée.



La première action occasionne quatre types de dommages :
– une usure superficielle de la couche de roulement due aux efforts tangentiels ;
– la formation d'ornières par le fluage des couches liées sous l'effet conjugué des contraintes verticales et des efforts tangentiels ;
– la fatigue des couches provoquées par leur flexion sous l'action des charges ;
– une accumulation des déformations permanentes au niveau du support ou des couches non liées.
Ces dégradations sont aggravées par l'action des intempéries (pluie, neige ou gel) contre lesquelles il est nécessaire de se prémunir en réalisant soit une chaussée imperméable, les eaux étant recueillies en surface, soit une chaussée perméable en

favorisant la pénétration de l'eau à l'aide de matériaux poreux et en l'évacuant en profondeur par drainage ou par pénétration dans le sol perméable.
En aucun cas l'eau ne doit s'accumuler dans le corps de la chaussée. Les effets du gel et du dégel sur celle-ci dépendent de la sensibilité au gel des matériaux constitutifs des différentes couches.
La NF P 98-080-1 répartit les matériaux en trois classes :
- non gélifs (SGn) ;
- peu gélifs (SGp) ;
- très gélifs (SGt).

Lorsque le support est constitué de sol gélif, l'épaisseur des couches supérieures doit être telle qu'elle assure sa protection contre l'action du gel et du dégel.
La réponse à ces différents problèmes est apportée en réalisant plusieurs couches dont l'ensemble reporte les efforts sur le sol sous-jacent. Les matériaux de chacune des couches doit présenter les caractéristiques adaptées aux contraintes qu'elle reprend et qu'elle transmet. Seule la complémentarité permet d'assurer la bonne tenue de la chaussée.

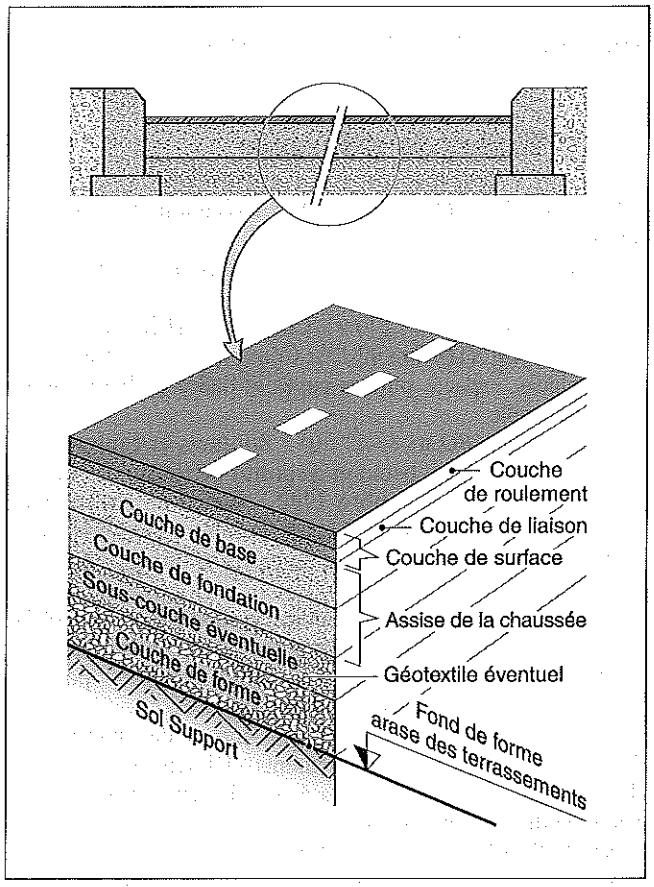
VII.220.3 Composition des chaussées

Quels que soient leur type (lourd ou léger), leur localisation, leur destination, la qualité du trafic qu'elles supportent (faible ou fort, véhicules légers ou poids lourds – classes T0 à T6), les chaussées se présentent comme des structures multicouches : certaines couches sont indispensables, d'autres sont rendues nécessaires par la qualité du terrain en place formant la plate-forme, sa portance, par la classe de trafic (supérieure à T3) ou par d'autres paramètres (fig. VII.220.3-1).
Préalablement à toute intervention, il est nécessaire d'éliminer toute la végétation se trouvant sur la surface de l'assiette de la chaussée, y compris sur les zones recouvertes par les talus des remblais. Sur cette emprise, un décapage complet de la terre végétale doit être effectué.
De plus, une bonne coordination entre le passage des réseaux enterrés et la construction de la chaussée est indispensable. En particulier, les travaux de revêtement superficiel ne peuvent être entrepris qu'après la pose des réseaux, le positionnement et la mise à niveau des regards et des chambres de visite.

1 Couches constitutives

Il convient de distinguer les couches essentielles à la constitution des chaussées et celles qui viennent en appoint compte tenu de conditions particulières.
Partant du niveau de la plate-forme, en déblai ou en remblai, et de bas en haut, les chaussées sont constituées des couches fondamentales suivantes : la couche de fondation, la couche de base, la couche de roulement.
Selon la nature du sol, la classe du trafic et d'autres paramètres, la constitution des chaussées comprend éventuellement les couches suivantes : une couche anticontaminante, une couche de forme, une sous-couche, une couche de liaison. Toutefois, la constitution de la chaussée peut être simplifiée et ne pas comprendre la totalité des couches énoncées ci-avant. C'est le cas lorsque le support est de bonne qualité, le trafic faible (classe T6) ou lorsque les matériaux utilisés sont à base de liants hydrauliques (la couche de roulement est confondue avec la partie supérieure de la couche de base).

Fig. VII.220.3-1. Structure d'une chaussée.



REMARQUE *Afin d'éviter toute déformation anormale de la chaussée, les voies ou les aires recevant une circulation lourde font l'objet d'un traitement particulier, tant au niveau de la fondation qu'au niveau du revêtement de surface.*

■ **Couche anticontaminante.** Lorsqu'elle est prévue, la couche anticontaminante est constituée par un géotextile non tissé posé sur le fond de forme. Son rôle est d'éviter la pollution de la chaussée par des remontées de terre, sous l'action combinée des charges roulantes et des intempéries.
La couche anticontaminante peut être complétée par un réseau de drainage, en particulier en présence de terrain argileux, lorsqu'il existe un risque de rétention d'eau sur le sol d'assise. Le rôle du drainage est double :
- améliorer la tenue des sols ;
- éviter les effets du gel sur ceux-ci.

■ **Couche de forme.** La couche de forme constitue un élément de transition mis en œuvre à partir de l'arase du terrassement en fonction des caractéristiques du sol, remblai ou terrain en place, afin d'assurer une certaine homogénéisation et de mieux répartir la portance sur le terrain support. Elle est réalisée à l'aide de matériaux prélevés sur place ou de grave naturelle ou traitée.

■ **Sous-couche.** La sous-couche est éventuellement rapportée sur la couche de forme lorsque le sol support est de faible portance. Elle est constituée par un apport de matériaux traités ou non.

■ **Couche de fondation.** La couche de fondation est l'élément structurel de la chaussée placé au contact du sol de la plate-forme ou de la couche de forme. Son rôle est double : résister aux efforts verticaux transmis par les couches supérieures et assurer un bon report des charges sur les couches inférieures afin que les pressions qui en résultent au niveau du support restent dans des limites admissibles. Selon la nature du trafic, elle est constituée de grave naturelle ou traitée. Son épaisseur peut varier de 20 à 60 cm en fonction de la qualité du sol d'assise, de la classe de trafic et des risques de gel.

■ **Couche de base.** La couche de base est l'élément structurant soumis directement aux efforts provenant des couches de surface. Elle permet le réglage des pentes de la chaussée. Selon la nature du trafic, elle est constituée de grave naturelle ou traitée ou de matériaux concassés.

■ **Couche de liaison.** La couche de liaison correspond à la partie inférieure des composants de surface. Couche intermédiaire anti-orniérage, elle doit présenter une bonne planimétrie et posséder des caractéristiques mécaniques et géométriques voisines de la couche de roulement. Elle est réalisée avec des bétons bitumineux ou un béton de gravillons. Dans ce dernier cas, elle fait partie intégrante du revêtement superficiel.

■ **Couche de roulement.** En contact direct avec les véhicules, la couche de roulement doit présenter les caractéristiques requises pour répondre aux contraintes dues à la circulation : freinages et arrêts brusques, démarrages, virages serrés et manœuvres diverses, etc. Elle possède également de bonnes qualités de surface : être parfaitement unie, offrir une adhérence satisfaisante, ne pas constituer une source de nuisances sonores.
Le matériau retenu répond à sept critères d'importance différente, certains étant contradictoires entre eux :
- la localisation de la voie ;
- la nature et l'importance du trafic ;
- les caractéristiques superficielles : planimétrie (écoulement des eaux de ruissellement), rugosité (qualité d'adhérence), acoustique (absence de bruits de roulement), étanchéité ;
- la durabilité : résistance au trafic (résistance à l'usure et à l'abrasion), aptitude aux réparations, facilité d'entretien ;
- la facilité de mise en œuvre ;
- l'esthétique : couleur, forme, aspect ;
- l'aspect économique.

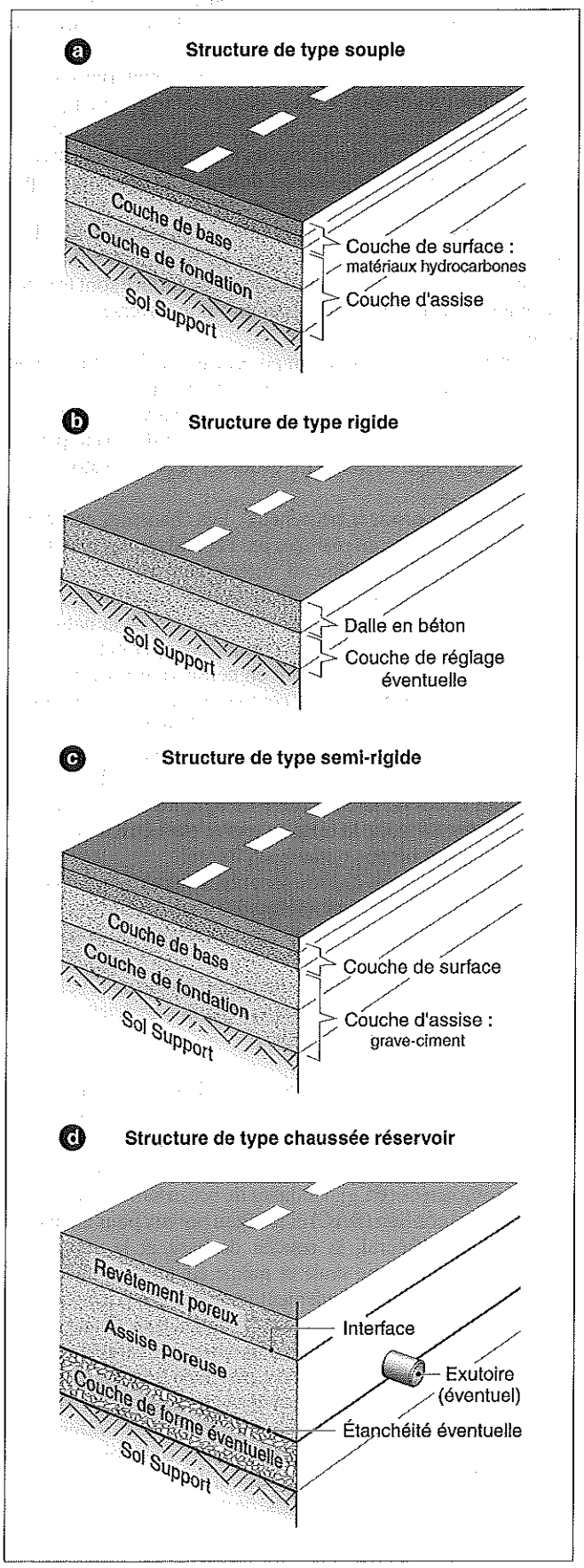
Les matériaux sont choisis en conséquence. Ils sont soit d'origine naturelle (pavés ou dalles en pierre), soit à base de matériaux agglomérés à l'aide de liants hydrocarbonés (bétons bitumineux, enduits superficiels d'usure, asphalte) ou de liants hydrauliques (béton coulé, pavés ou dalles en béton).

REMARQUE *Les couches de fondation et de base constituent l'assise de la chaussée, c'est-à-dire sa structure ; les couches de liaison et de roulement forment les couches de surface.*

2 Principes constructifs

Les chaussées sont réalisées selon quatre grands principes constructifs en fonction de la capacité de réaction des matériaux employés : les chaussées souples, rigides ou semi-rigides et les chaussées réservoirs (fig. VII.220.3-2).
- **Les chaussées souples** admettent de légères déformations sous l'action des charges avant de reprendre leur aspect initial.

Fig. VII.220.3-2. Principe structurel d'une chaussée.



Elles comportent des matériaux traités avec des liants hydrocarbonés. L'épaisseur des différentes couches permet d'assurer une bonne répartition des efforts au niveau du sol support et de ne pas dépasser les contraintes admissibles.

– **Les chaussées rigides** sont réalisées avec des matériaux à base de granulats et de ciment. Elles présentent une grande rigidité, ce qui permet d'intéresser une plus grande surface de chaussée sous l'action des charges et de réduire les sollicitations au niveau du sol support. Leur épaisseur est donc moins importante que celle des chaussées souples.

– **Les chaussées semi-rigides** ont une composition mixte. Les couches d'assise sont réalisées avec des matériaux à base de liants hydrauliques, alors que les couches de surface sont traitées aux liants hydrocarbonés. La composition inverse n'est pas admise.

– **Les chaussées réservoirs** comportent un revêtement et une assise en matériaux poreux leur permettant d'assurer la double fonction mécanique et hydraulique. Les eaux recueillies au niveau de la couche de fondation ou du fond de forme par un réseau de drainage doivent être évacuées vers un exutoire.

□ Chaussées en produits bitumineux. Les chaussées en bétons bitumineux à chaud sont réalisées par l'épandage des matériaux à l'aide d'un finisseur alimenté directement par les camions bâchés. L'épaisseur des couches de finition est déterminée en fonction de la classe de trafic des chaussées et de la nature du matériau (dossier VII.242). Un compactage permet d'obtenir les performances souhaitées tout en conservant les caractéristiques superficielles du produit, compatibles avec les conditions de sécurité et de confort. Préalablement à leur mise en place, le support reçoit une couche d'accrochage à base de bitume. La qualité du travail nécessite un état de surface du support satisfaisant et des conditions météorologiques acceptables.

Sur de petites surfaces, la mise en œuvre peut être manuelle et réalisée avec des bétons bitumineux à froid.

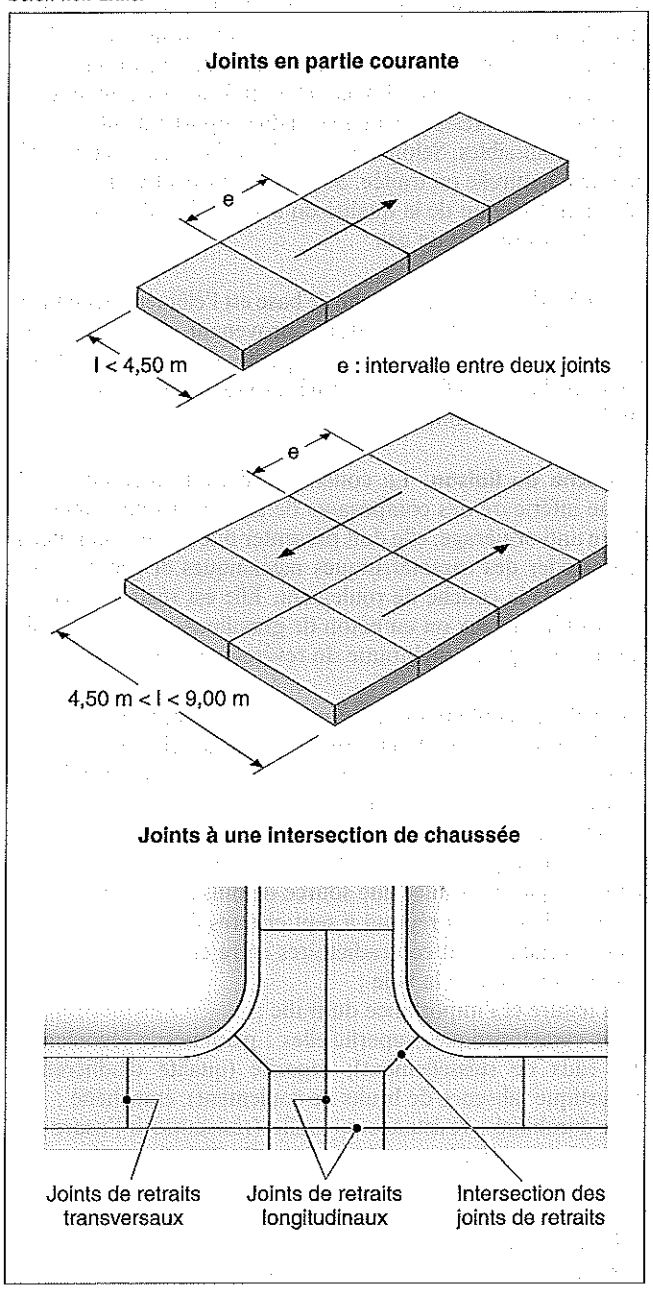
Les enduits superficiels d'usure sont répandus en 1 ou 2 couches de gravillons concassés agglomérées à la sous-couche par imprégnation ou pénétration de liants hydrocarbonés, puis compactés.

Les asphaltes coulés sont généralement réservés au revêtement de surface des zones inaccessibles aux engins lourds telles que les terrasses accessibles aux véhicules.

□ Chaussées en béton de ciment. Les chaussées en béton de ciment sont réalisées selon cinq procédés adaptés à la classe de trafic et à la superficie à traiter (fig. VII.220.3-3) : les dalles courtes non armées non goujonnées (BC), les dalles courtes non armées goujonnées (BCg), les dalles de béton liaisonnées (BCl), le béton armé continu (BAC) et le béton poreux pour chaussées réservoirs. En général, la couche de base et la couche de roulement forment une seule et même couche : la couche de roulement. Le béton de roulement peut être exécuté avec deux bétons de qualité différente, coulés frais sur frais. Dans ce cas, seule la couche supérieure doit répondre aux caractéristiques d'usure. Un traitement de surface peut être prévu à cet effet.

Les techniques de mise en œuvre sont adaptées au type de chaussée à réaliser. Le coffrage des rives est positionné de manière à servir de repère pour l'épaisseur du bétonnage. Afin de limiter les contraintes en rive des dalles, une surlargeur est prévue (fig. VII.220.3-3). Elle varie de 0,25 m pour les chaussées à faible trafic (classe inférieure ou égale à T3) à 0,75 m pour les chaussées à fort trafic (supérieur ou égal à T1).

Fig. VII.220.3-4. Calepinage des joints de retrait d'une chaussé en dalles de béton non armé.



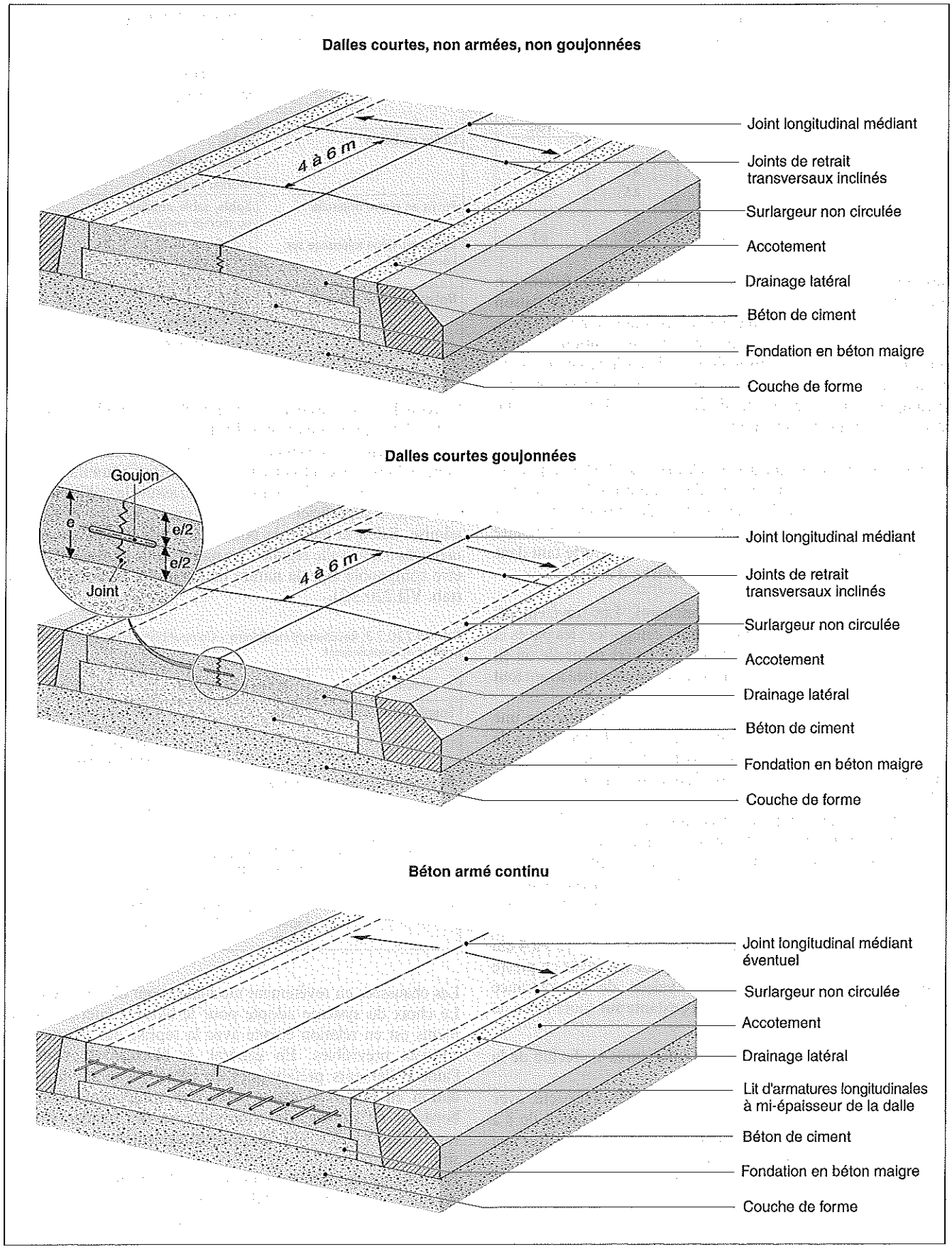
Lorsque les chaussées sont réalisées en béton non armé, il est nécessaire de prévoir des joints longitudinaux et transversaux ayant pour rôle de localiser les fissurations (fig. VII.220.3-4). Ces joints sont positionnés de manière régulière suivant un calepinage. Ils sont convenablement garnis avec un produit souple et étanche pour éviter tout risque d'infiltration dans le corps de la chaussée.

Pour les chaussées de faible largeur (inférieure à 4,50 m), le béton est coulé en une seule passe, sans joint longitudinal.

La NF P 98-170 donne toutes les précisions sur ces différents points : qualité des bétons, qualité et section des aciers (tab. VII.220.3-1), produits pour joints, mise en œuvre, etc.

■ **Béton armé continu.** Le béton armé continu (BAC) comporte, à mi-épaisseur de la dalle, une nappe continue d'arma-

Fig. VII.220.3-3. Chaussée en béton de ciment.



Tab. VII.220.3-1. Section des fers de liaison et des goujons selon l'épaisseur de la dalle en béton.

Épaisseur de la dalle (cm)	Section (cm)	Longueur (cm)	Espacement (cm)
1. Fers de liaison			
entre 13 et 20	1	-	100
de 21 à 40	1,2	-	100
2. Goujons			
13 à 15	2	40	24
16 à 20	2,5	45	30
21 à 28	3	45	30
29 à 40	4	50	40

tures longitudinales dont le rôle consiste à répartir la fissuration transversale de retrait. En complément, des aciers de liaison peuvent être placés au droit des joints longitudinaux. D'une épaisseur variant de 16 à 22 cm, le béton armé continu est coulé sur une fondation en béton maigre épaisse d'une vingtaine de centimètres. Une couche de forme ou une sous-couche complète la composition de la chaussée, si nécessaire. Le BAC est destiné aux voies à grande circulation.

■ **Béton poreux pour chaussées réservoirs.** Le béton poreux pour chaussées réservoirs impose des conditions de fabrication et de mise en œuvre différentes de celles utilisées pour les chaussées en béton courant. Le serrage du béton doit être effectué de manière à conserver une porosité ouverte tant dans la couche de roulement que dans la couche d'assise.

□ Chaussées en revêtements modulaires. Les revêtements modulaires se divisent en deux grandes catégories : les pavés et les dalles. Ils peuvent être en béton, en pierre naturelle ou en terre cuite. L'étude d'un calepinage doit être effectuée avant tout début d'intervention.
Les éléments sont placés sur un lit de pose constitué par une couche de sable, de sable stabilisé (dosage de 100 à 150 kg de ciment par m³ de sable sec), de mortier maigre malaxé mécaniquement (dosage de l'ordre de 250 kg de ciment par m³ de sable sec) ou de béton.
La pose sur sable stabilisé est préconisée en cas de faible pente ou de nettoyage intensif. La pose sur mortier ou béton est recommandée pour les fortes pentes ou les sollicitations importantes des revêtements. Lorsque la tolérance sur l'épaisseur des pavés en pierre naturelle excède 15 mm, la pose sur mortier ou sur béton est interdite.
En général, l'épaisseur du lit de pose est de l'ordre de 3 à 4 cm selon le type d'élément et sa nature ; pour les pavés en pierre naturelle, elle est adaptée à la valeur de la tolérance (tab. VII.220.3-2). L'épaisseur est constante sur toute l'aire de travail.

La mise en œuvre sur les couches inférieures s'effectue de la manière suivante (fig. VII.220.3-5) :
– directement sur le terrain convenablement compacté, avec interposition d'une couche de réglage en grave-ciment de 8 à 10 cm d'épaisseur pour les chaussées légères recevant très peu de circulation de véhicules légers ;
– sur les couches d'assise en grave naturelle ou en grave bitume pour les chaussées dites souples ;
– sur les couches d'assise en grave ciment ou en béton dosé à 250 kg/m³ pour les chaussées dites rigides.

Tab. VII.220.3-2. Voirie en pavés ou en dalles – Épaisseur du lit de pose.

Nature du matériau	Nature du lit de pose	Épaisseur (cm)
Pavés en béton	Sable	3
	Sable stabilisé	3
	Mortier maigre	4
	Béton	4
Dalles en béton	Sable	4
	Sable stabilisé	4
	Mortier maigre	4
Pavés en pierre naturelle	Sable, sable stabilisé ou mortier maigre	
Épaisseur selon tolérance sur l'épaisseur t	t < 5 mm	3
	t = 15 mm	5
	t > 15 mm	7
Dalles en pierre naturelle	Sable	4 à 5
	Sable stabilisé	4 à 5
	Mortier maigre	4 à 5

Ces couches ont une épaisseur compatible avec la classe du trafic (T0 à T6) et la portance du sol support.
Les joints entre les éléments sont remplis à refus en sable, en sable stabilisé, en coulis de ciment, en mortier bitumineux ou en mortier spécial avant le compactage qui assure la stabilisation du revêtement superficiel. La pose à joints vifs est également admise. Selon le mode de pose, des joints de dilatation sont ménagés à intervalle régulier. Le matériau de jointoiement doit être compatible avec la nature de l'assise et le mode de pose (tab. VII.220.3-3).

Tab. VII.220.3-3. Revêtement modulaire – Compatibilité de l'assise, du mode de pose et du jointoiement.

Nature de l'assise	Nature du lit de pose	Type de joint
Souple (non traitée)	Sable	Joints souples (sable, sable stabilisé, produits bitumineux) Joints rigides interdits
Bitumineuse épaisse	Sable	Joints souples (sable, sable stabilisé, produits bitumineux) Joints rigides interdits
Semi-rigide ou mixte	Mortier ou béton traditionnel	Mortier hydraulique ou organique, ou mortier bitumineux
Rigide	Mortier ou béton spécial, organique ou mixte	Mortier spécial de jointoiement

Les chaussées en revêtement modulaire sont bloquées en rive. Le choix du système adopté pour le blocage latéral des éléments est en relation étroite avec la reprise des efforts horizontaux prévisibles. En général, le blocage est réalisé à l'aide d'éléments préfabriqués en béton posés sur une fondation en béton de classe B16. Ces composants sont des bordures de trottoir, des caniveaux ou des bandes structurantes (fig. VII.220.3-6). Ils peuvent également être coulés *in situ*.
Un mélange des différents matériaux de pavage et de dallage agrémente l'aspect général de la voirie et matérialise des zones spécifiques : chaussée, carrefour, aire de stationnement, passage piétons, etc.

Fig. VII.220.3-5. Composition d'une chaussée en pavés sur sol porteur.

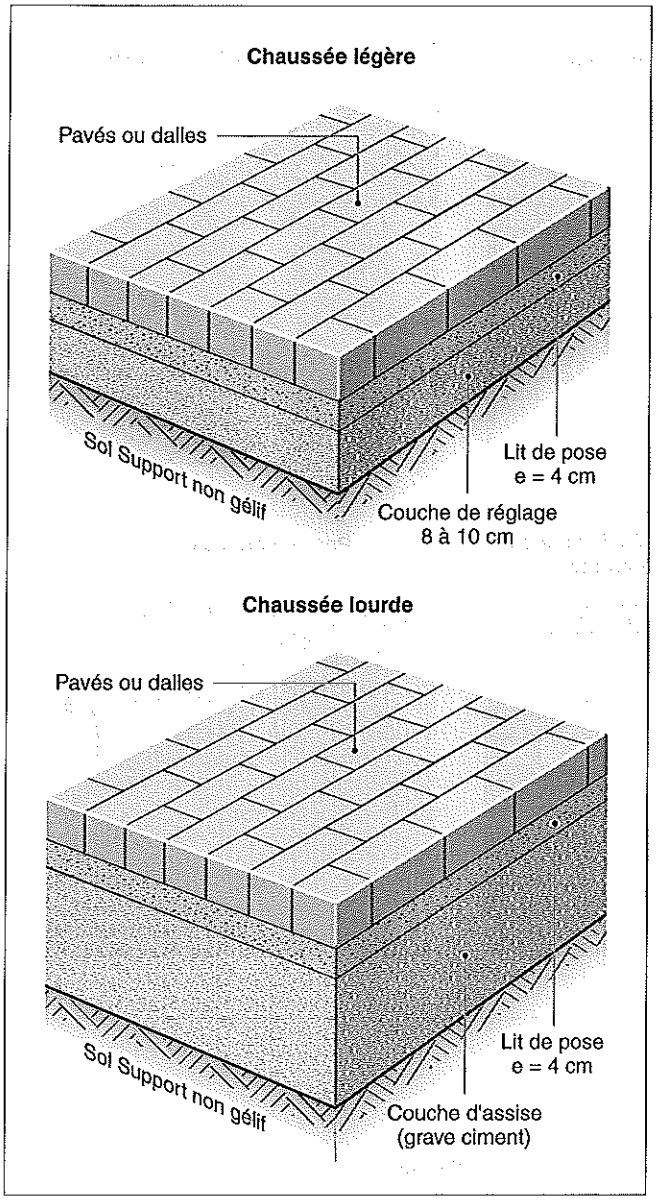
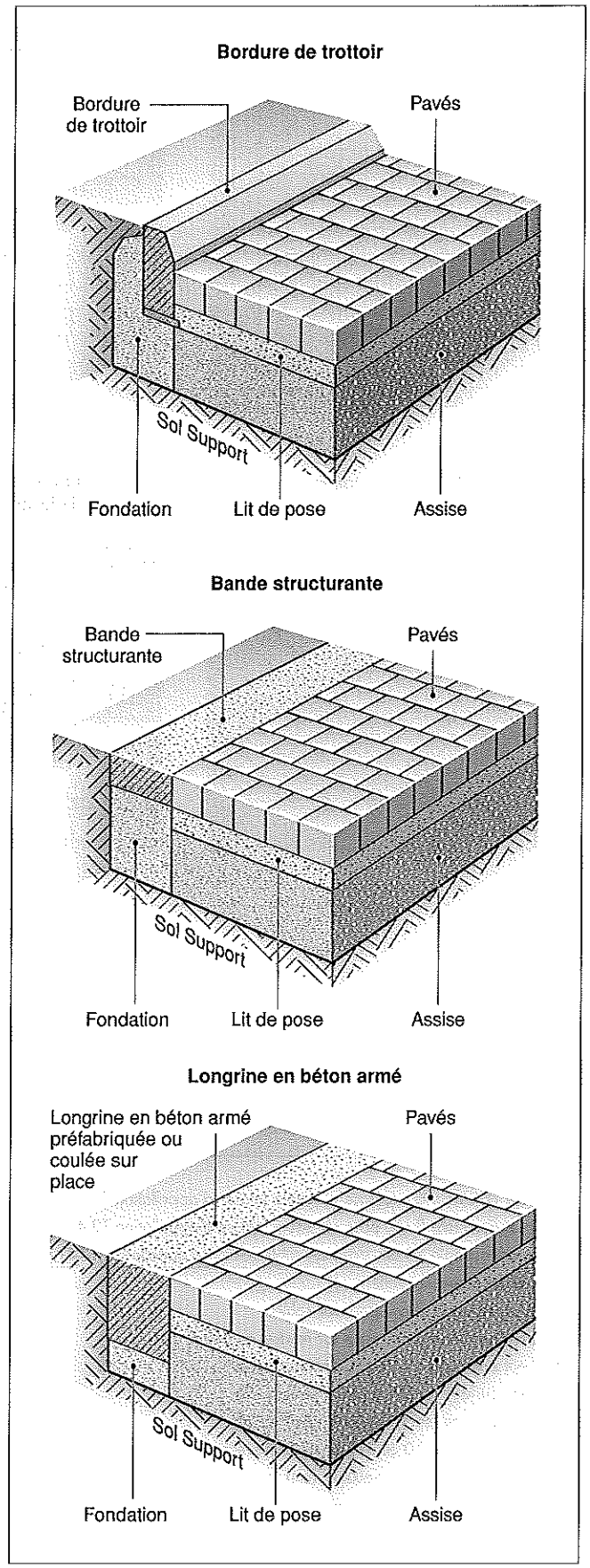


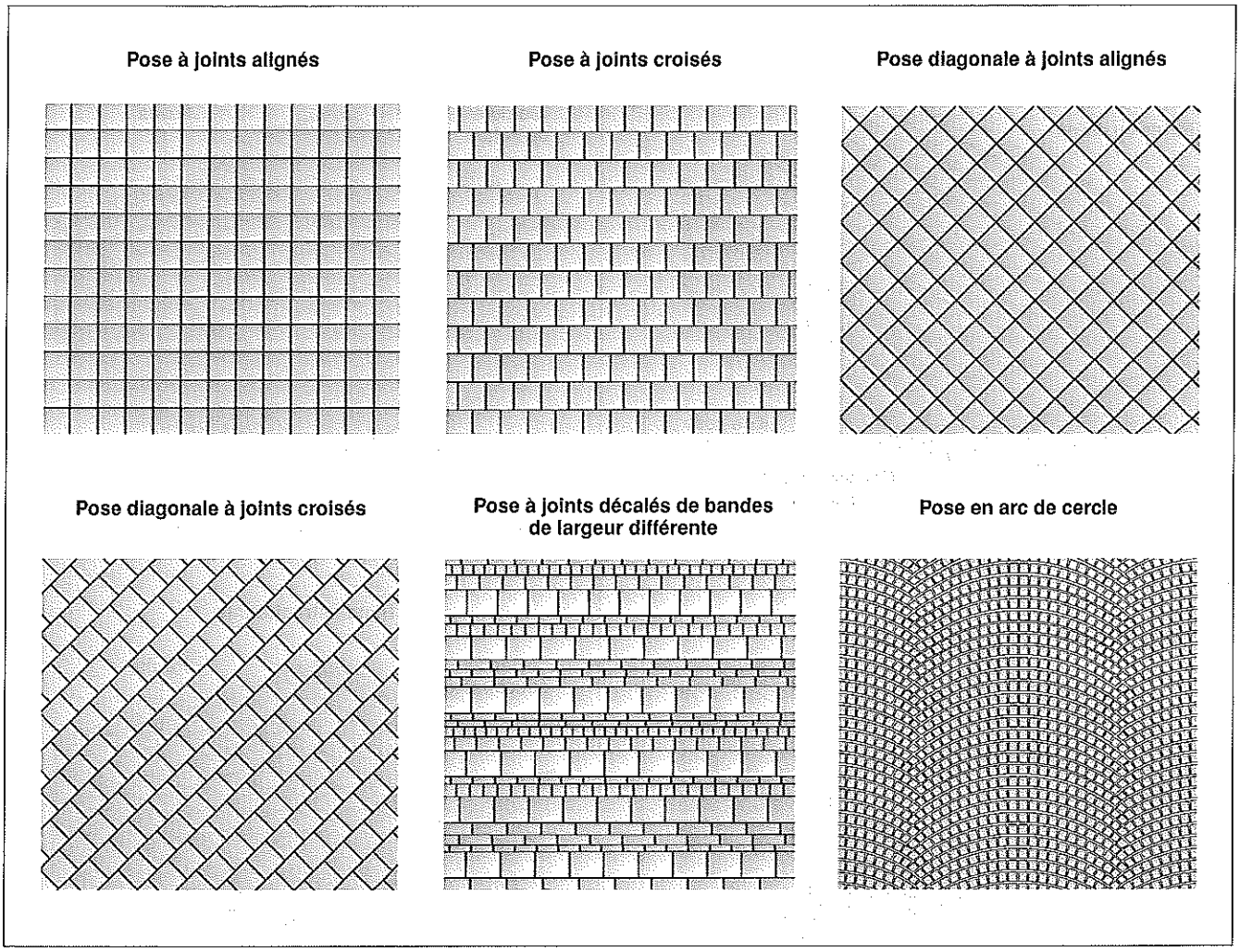
Fig. VII.220.3-6. Blocage des rives d'une chaussée en pavés.



■ **Chaussées en pavés.** Les chaussées en pavés sont réalisées à joints droits ou croisés, perpendiculairement ou en diagonale, en arc de cercle par rapport à l'axe de la voie, etc. (fig. VII.220.3-7). Le choix du type de pavés et du mode de pose s'effectue en fonction du trafic prévu sur les chaussées (tab. VII.220.3-4).

■ **Chaussées en dalles.** Comme pour les pavés, le choix du type de dalles et du mode de pose s'effectue en fonction de la classe de trafic des chaussées (tab. VII.220.3-5).
Toutefois, la pose des dalles sur plots est admise sous certaines réserves (tab. VII.220.3-6 et tab. VII.220.3-7). C'est le cas, entre autres, des dalles de protection d'étanchéité pour les terrasses circulables accessibles aux véhicules légers.

Fig. VII.220.3-7. Calepinage de chaussée en pavés.



Tab. VII.220.3-4. Choix du revêtement en pavés et du mode de pose en fonction du trafic (source : NF P 98-335).

Produits	Trafic PI ⩾ 35 kN de PTAC				
	T5 1 à 25	T4 26 à 50	T3 51 à 150	T2 151 à 300	T1 301 à 750
1. Pavés en béton					
Épaisseur nominale 6 cm, pose sur sable (classe d'appellation T5)	Oui	Non	Non	Non	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur sable (classe d'appellation T3-4)	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 10 cm, pose sur sable (classe d'appellation T3-4)	Oui	Oui	Oui	Oui (2)	Oui (2)
2. Pavés en pierre naturelle					
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur sable	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Oui	Oui (2)	Non	Non
Épaisseur nominale 10 cm (1), pose sur sable :					
- rapport surface (cm²)/épaisseur (cm) > 25	Oui	Oui	Oui	Oui (2)	Oui (2)
- rapport surface (cm²)/épaisseur (cm) ⩽ 25	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui (2)
Épaisseur nominale 10 cm (1), pose sur mortier ou béton :					
- rapport surface (cm²)/épaisseur (cm) > 25	Oui	Oui	Oui (2)	Oui (2)	Non
- rapport surface (cm²)/épaisseur (cm) ⩽ 25	Oui	Oui	Oui	Oui (2)	Oui (2)

(1) Ou supérieure.
(2) Sous certaines conditions.

Tab. VII.220.3-5. Choix du revêtement en dalles et du mode de pose en fonction du trafic (source : NF P 98-335).

Produits : dalles en pierre naturelle	Trafic PI ⩾ 35 kN de PTAC		
	T5	T4	T3
	1 à 25	26 à 50	51 à 150
1. Dalles en béton			
Épaisseur nominale 5 cm, pose sur sable	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 5 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur sable	Oui	Non (2)	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 10 cm, pose sur sable	Oui	Oui	Non (2)
Épaisseur nominale 10 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Non (2)	Non (2)
2. Dalles en pierre naturelle			
Épaisseur nominale 6 cm, pose sur sable	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 6 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur sable	Oui	Oui	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Oui (2)	Non
Épaisseur nominale 10 cm (1), pose sur sable	Oui	Oui	Non (2)
Épaisseur nominale 10 cm (1), pose sur mortier ou béton	Oui	Oui (2)	Non (2)

(1) Ou supérieure à 10 cm.
(2) Des précisions sont apportées dans l'annexe E de la norme NF P 98-335.

Tab. VII.220.3-6. Classe d'appellation, spécifications et utilisation des dalles en béton (source : NF P 98-335, annexe B).

Classe de résistance		S4	T7	T11	U14	U25	U30
R à la flexion (Mpa)	$T_{0,95}$	3,5	4	4	5	5	5
Charge à la rupture (kN)	$P_{0,95}$	4,5	7	11	14	25	30
Destination en voirie							
1. Pose sur sable		Véhicule de charge par roue < 6 kN	Véhicule de charge par roue < 9 kN	Véhicule de charge par roue < 25 kN		Véhicule de charge par roue ⩽ 65 kN	
				Circulation occasionnelle et à vitesse réduite	Circulation normale	Circulation occasionnelle et à vitesse réduite	Circulation normale
2. Pose sur plots		-	Accès piétons exclusivement		Véhicule de charge par roue < 9 kN et à vitesse réduite, aire de stationnement	-	-
			Usage modéré petite surface	Usage collectif ou public			

Tab. VII.220.3-7. Classe d'usage des dalles en pierre naturelle posée sur plots.

Destination du dallage	Usage ou trafic maximal	Classe des dalles (pose courante)	Charge minimale (kN)
Accès piétons uniquement Usage privé	Usage modéré sur petites surfaces	70 (D2)	7
Accès piétons uniquement Usage collectif ou public	Usage collectif ou public	110 (D3R)	11
Circulation véhicules légers et véhicules de livraison, charge par roue < 9 kN, à vitesse réduite	40 véhicules par jour et par sens	140 (D3)	14

VII.221 SOL SUPPORT ET FONDATION DES CHAUSSÉES

VII.221.1 Textes de référence

– Fascicule 2 (*BO* n° 99-7) : Terrassements généraux.
– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.
– NF P 94-051 (octobre 1998 – indice de classement : P 94-051) : Sols : reconnaissance et essais – Détermination des limites d'Atterberg – Limite de liquidité à la coupelle – Limite de plasticité au rouleau.
– NF P 94-068 (octobre 1998 – indice de classement : P 94-068) : Sols : reconnaissance et essais – Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux – Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par l'essai à la tache.
– NF P 94-093 (octobre 1999 – indice de classement : P 94-093) : Sols : reconnaissance et essais – Détermination des références de compactage d'un matériau – Essai Proctor normal – Essai Proctor modifié.
– NF P 94-117-1 (avril 2000 – indice de classement : P 94-117-1) : Sols : reconnaissance et essais – Portance des plates-formes – Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2).
– NF P 94-117-2 (octobre 2004 – indice de classement : P 94-117-2) : Sols : reconnaissance et essais – Portance des plates-formes – Partie 2 : Module sous chargement dynamique.
– NF P 98-080-1 (novembre 1992 – indice de classement : P 98-080-1): Chaussées – Terrassements – Terminologie – Partie 1 : Terminologie relative au calcul et dimensionnement des chaussées.
– NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
– NF P 98-086 (décembre 1992 – indice de classement : P 98-086) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Éléments à prendre en compte pour le calcul de dimensionnement.
– EN 13286-2 (février 2005 – indice de classement : P 98-846-2) : Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques – Partie 2 : Méthodes d'essai de détermination en laboratoire pour la masse volumique de référence et de la teneur en eau – Compactage Proctor.

VII.221.2 Terminologie

RÉGLEMENTATION

– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.

■ **Sols.** Les sols sont des matériaux naturels constitués de grains pouvant se séparer aisément par simple trituration ou sous l'action d'un courant d'eau. Les grains sont de dimensions variables, très fins comme l'argile ou relativement gros comme les blocs. Leur nature géologique est diverse : alluvions, sédiments, dépôts glaciaires. Le pourcentage de matières organiques est inférieur à trois pour cent.

■ **Matériaux rocheux.** Les matériaux rocheux sont des matériaux naturels comportant une structure qui ne peut être désagrégée par simple trituration ou sous l'action d'un courant d'eau. Leur utilisation implique une désagrégation mécanique à l'aide d'engins d'extraction ou par minage. Ils sont classés dans trois catégories : les roches sédimentaires, les roches magmatiques et les roches métamorphiques.

■ **Sols organiques.** Les sols organiques comportent un pourcentage de matières organiques supérieur à trois pour cent.

VII.221.3 Paramètres de classification des matériaux

RÉGLEMENTATION

– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.
– NF P 94-051 (octobre 1998 – indice de classement : P 94-051) : Sols : reconnaissance et essais – Détermination des limites d'Atterberg – Limite de liquidité à la coupelle – Limite de plasticité au rouleau.
– NF P 94-068 (octobre 1998 – indice de classement : P 94-068) : Sols : reconnaissance et essais – Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux – Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par l'essai à la tache.

La norme NF P 11-300 établit une classification complète des matériaux qui se trouvent dans le sol. Cette classification est basée sur plusieurs paramètres : descriptions, dimensions, caractères physiques, environnement.

■ **Paramètres de nature.** Les paramètres de nature ne varient pas ou peu ni dans le temps ni dans les manipulations subies par le sol lors de la mise en œuvre. Ces paramètres sont la granularité, l'indice de plasticité et la valeur au bleu de méthylène.

□ Granularité. Plusieurs seuils sont retenus afin de classer les sols.
• Le premier seuil, D_{max}, correspond au diamètre maximal des plus gros éléments. Il a pour valeur 50 mm. Par suite :
– $D_{max} < 50$ mm : sols fins, sableux, graveleux ;
– $D_{max} > 50$ mm : sols grossiers avec des éléments rocailleux.
• Le deuxième seuil correspond au pourcentage de tamisat à 2 mm. Il a pour valeur 70 %. Ainsi :
– passant à 2 mm > 70 % : sols sableux ;
– passant à 2 mm < 70 % : sols graveleux.

• Le troisième seuil correspond au pourcentage de tamisat à 80 µm. Il a une double valeur : 12 et 35 %. Il permet de définir le pourcentage de fines et de différencier les sols riches en fines des sols sableux et graveleux. Par suite :
– seuil à 35 % : si le tamisat à 80 µm est supérieur à 35 %, les sols ont un comportement assimilable à celui de leur fraction de fines ;
– seuil à 12 % : correspond à la séparation entre les matériaux sableux ou graveleux pauvres (< 12 %) ou riches en fines (> 12 %).

□ Indice de plasticité. L'indice de plasticité I_p caractérise l'argilosité des sols. Trois seuils sont retenus ayant les valeurs suivantes :
– 12 : limite supérieure des sols faiblement argileux ;
– 25 : limite supérieure des sols moyennement argileux ;
– 40 : limite entre les sols argileux et très argileux.

■ **Valeur au bleu de méthylène (VBS).** La valeur au bleu de méthylène permet de caractériser l'argilosité ou la propreté des sols. Elle est définie par la quantité de bleu de méthylène pouvant s'adsorber sur les surfaces externes et internes des particules du sol. VBS est exprimée en grammes de bleu pour 100 g de la fraction 0/50 mm du sol étudié. Les différents seuils sont les suivants :
– 0,1 : seuil en dessous duquel le sol est insensible à l'eau ;
– 0,2 : seuil au-dessus duquel apparaît une sensibilité à l'eau ;
– 1,5 : seuil distinguant les sols sablo-limoneux des sols sablo-argileux ;
– 2,5 : seuil distinguant les sols limoneux peu plastiques des sols limoneux de plasticité moyenne ;
– 6 : seuil distinguant les sols limoneux des sols argileux ;
– 8 : seuil distinguant les sols argileux des sols très argileux.

■ **Comportement mécanique.** Le comportement mécanique porte sur l'analyse du comportement différent des sols de nature comparable sous l'action des sollicitations. Plusieurs méthodes sont retenues ; chacune est définie dans la norme correspondante.

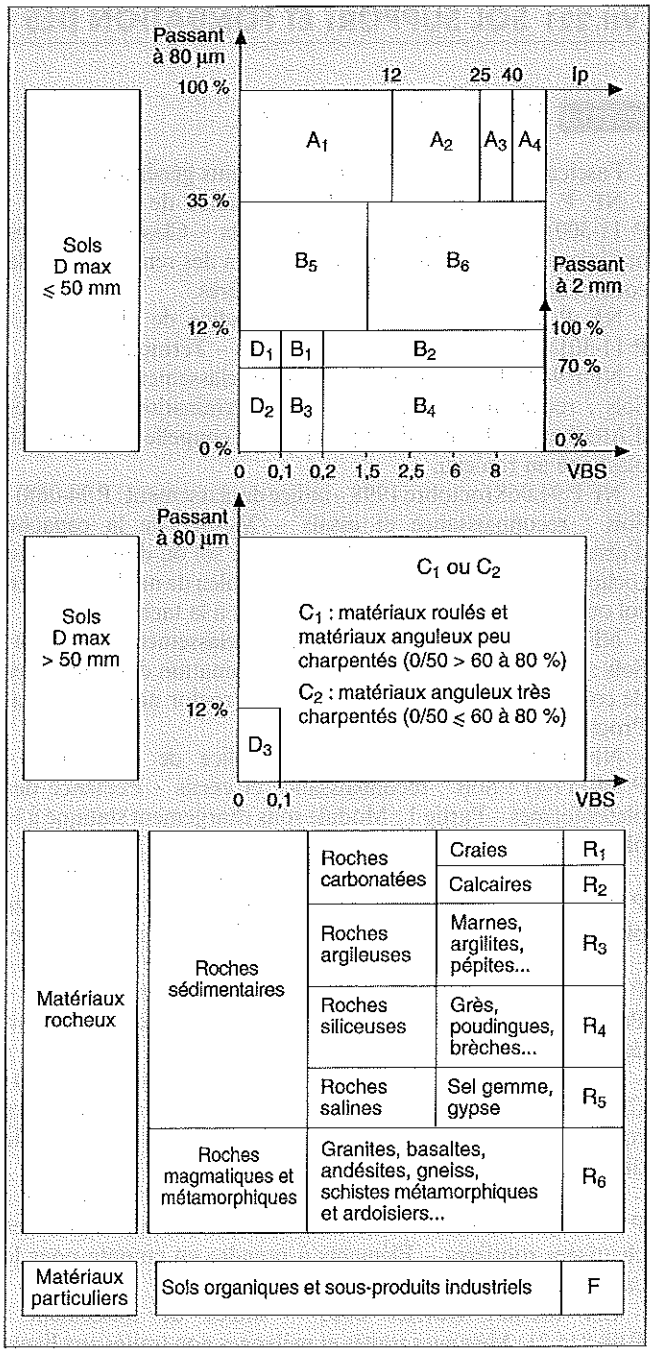
■ **Paramètre d'état.** Le paramètre d'état est défini en fonction de l'environnement dans lequel se trouve le sol, en particulier son environnement hydrique. Les différents états sont les suivants :
– très humide (th) : inutilisable dans des conditions normales ;
– humide (h) : utilisation possible avec des dispositions particulières ;
– moyen (m) : condition optimale ;
– sec (s) : nécessite des dispositions telles qu'arrosage, compactage, etc. ;
– très sec (ts) : inutilisable dans des conditions normales.

VII.221.4 Classification des matériaux

RÉGLEMENTATION

– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.

Tab. VII.221.4-1. Tableau synoptique de la classification des sols selon leur nature (source : NF P 11-300).



La classification fait apparaître les différentes classes de sols suivantes (tab. VII.221.4–1) :
– classe A : sols fins ;
– classe B : sols sableux et graveleux avec fines ;
– classe C : sols comportant des fines et de gros éléments ;
– classe D : sols insensibles à l'eau ;
– classe R : matériaux rocheux ;
– classe F : sols organiques.
Chacune de ces classes se subdivise en fonction de la nature des composants du sol et de leur pourcentage. La norme NF P 11-300 donne toutes les précisions sur le mode de classification.

■ Répartition des sols par classes.

• Classe A, sols fins ($D_{max} \leqslant 50$ mm et tamisat à 80 μm > 35 %) :
- A1 : limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués ;
- A2 : sables fins argileux, limons, argiles et marnes ;
- A3 : argiles et argiles marneuses, limons très plastiques ;
- A4 : argiles et argiles marneuses très plastiques.

• Classe B, sols sableux et argileux avec fines :
- B1 : sables silteux, matériaux généralement insensibles à l'eau ;
- B2 : sables peu argileux ;
- B3 : graves silteuses, matériaux généralement insensibles à l'eau ;
- B4 : graves argileuses ou peu argileuses ;
- B5 : sables et graves très silteux ;
- B6 : sables et graves argileux à très argileux.

• Classe C, sols comportant des fines et de gros éléments (C1 et C2) : argiles à silex, éboulis, moraines, alluvions grossières, etc.

• Classe D, sols insensibles à l'eau :
- D1 : sables alluvionnaires propres, sables de dunes ;
- D2 : graves alluvionnaires propres ;
- D3 : graves alluvionnaires grossières propres.

• Classe R, matériaux rocheux :
- R1 : roches carbonatées, craie ;
- R2 : roches carbonatées, calcaires divers, calcaires grossiers, travertins, tufs, etc. ;
- R3 : roches argileuses, marnes, schistes sédimentaires ;
- R4 : roches siliceuses, grès, poudingue, brèches ;
- R5 : roches salines très solubles, gypse, sel gemme ;
- R6 : roches magmatiques et métamorphiques, granites, basaltes, gneiss, etc.

VII.221.5 Portance du sol support

RÉGLEMENTATION

- NF P 94-093 (octobre 1999 – indice de classement : P 94-093) : Sols : reconnaissance et essais – Détermination des références de compactage d'un matériau – Essai Proctor normal – Essai Proctor modifié.
- NF P 94-117-1 (avril 2000 – indice de classement : P 94-117-1) : Sols : reconnaissance et essais – Portance des plates-formes – Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2).
- NF P 94-117-2 (octobre 2004 – indice de classement : P 94-117-2) : Sols : reconnaissance et essais – Portance des plates-formes – Partie 2 : Module sous chargement dynamique.
- EN 13286-2 (février 2005 – indice de classement : P 98-846-2) : Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques – Partie 2 : Méthodes d'essai de détermination en laboratoire pour la masse volumique de référence et de la teneur en eau – Compactage Proctor.

La portance du sol support correspond à sa capacité à supporter les charges qui lui sont appliquées et, par conséquent, à servir d'assise aux infrastructures routières.

Le sol support doit répondre à plusieurs critères :
- offrir une assise convenable pour la réalisation de la chaussée ;
- permettre le compactage des différentes couches qui la constituent ;
- participer au fonctionnement mécanique de la chaussée par l'action de l'interface qui assure le transfert des charges au sol sous-jacent ;
- être peu sensible aux intempéries afin de ne pas subir de détérioration en cours de la phase de travaux, en particulier entre la réalisation des terrassements et l'exécution du corps la chaussée ;
- être insensible aux actions du gel et du dégel.

Si cette dernière condition n'est pas remplie, il convient de prévoir une épaisseur de protection suffisante pour en éviter les effets.

La portance du sol dépend de sa nature et du pourcentage d'eau qui y est renfermée. Les sols naturels présentent un large éventail alliant finesse de la granulométrie et plasticité (argiles, limons, sables, graviers, cailloux mélangés dans des proportions diverses).

Elle est déterminée par un certain nombre d'essais. En laboratoire, les plus courants sont l'essai Proctor normal ou modifié afin de définir la compacité optimale d'un matériau et l'essai CBR (*Californian Bearing Ratio*) déterminant la résistance au poinçonnement par comparaison avec un matériau type. *In situ*, l'essai à la plaque est aisé à pratiquer.

Cette analyse peut être complétée, de manière empirique, à l'aide d'un examen visuel sous l'action d'un engin équipé d'un essieu de 130 kN. Selon leur capacité de portance, les sols sont

Tab. VII.221.5-1. Classification des sols selon leur portance.

Portance	Types de sols	Examen visuel du sol (essieu de 130 kN)		Indice portant CBR	Module de déformation à la plaque EV_2 (Mpa)
P_0	Argiles fines saturées, sols tourbeux, faible densité sèche, sols contenant des matières organiques, etc.	Circulation impossible, sol inapte, très déformable		CBR $\leqslant$ 3	$EV_2 \leqslant 15$
P_1	Limons plastiques, argileux et argilo-pastiques, alluvions grossières très sensibles à l'eau	Ornières derrière l'essieu de 130 kN déformables		3 < CBR $\leqslant$ 6	$15 < EV_2 \leqslant 20$
P_2 ou PF_1	Sables alluvionnaires argileux ou fins limoneux, graves argileuses ou limoneuses, sols marneux contenant moins de 35 % de fines	Pas d'ornières derrière l'essieu de 130 kN	Sol déformable	6 < CBR $\leqslant$ 10	$20 < EV_2 \leqslant 50$
P_3 ou PF_2	Sables alluvionnaires propres avec fines < 5 %, graves argileuses ou limoneuses avec fines < 12 %	Pas d'ornières derrière l'essieu de 130 kN	Sol peu déformable	10 < CBR $\leqslant$ 20	$50 < EV_2 \leqslant 120$
P_4 ou PF_3	Matériaux insensibles à l'eau, sables et graves propres, matériaux rocheux sains, etc.	Pas d'ornières derrière l'essieu de 130 kN	Sol très peu déformable	20 < CBR $\leqslant$ 50	$120 < EV_2 \leqslant 200$
P_5 ou PF_4	Graves propres et compactées, matériaux rocheux sains, etc.	Pas d'ornières derrière l'essieu de 130 kN	Sol non déformable	50 < CBR	$200 < EV_2$

classés de P0 (sol inapte) à P5 (sol non déformable) (tab. VII.221.5–1).

■ **Sols reconnus inaptes.** Les sols reconnus inaptes à supporter toute charge sont traités afin d'améliorer leur portance. Plusieurs procédés sont utilisés à cet effet qui, tous, ont pour objectif de modifier les caractéristiques mécaniques (tab. VII.221.5–2). Les plus courants sont les suivants :
– augmentation de la densité par compactage ;
– décapage des terres sur une épaisseur de l'ordre de 30 à 40 cm et remplacement par un matériau d'apport, grave naturelle ou traitée ;
– incorporation d'un réseau de drainage ;
– traitement au ciment ou à la chaux des sols en place sur une épaisseur de l'ordre de 25 à 35 cm.
D'autres méthodes font appel à des inclusions ou à des éléments de renforcement.

Tab. VII.221.5–2. Principes d'amélioration des sols.

Sans inclusion	Avec inclusion	
	Sans éléments de renforcement	Avec éléments de renforcement
1. Amélioration des sols en place		
Compactage dynamique Consolidation sans drain Consolidation avec surcharge Vibro-flottation Congélation	Granulats Consolidation avec drain Consolidation avec surcharge Liants hydrauliques Produits chimiques	Injection avec armatures Clous Micropieu Pieux
2. Amélioration des sols rapportés		
Compactage statique Compactage dynamique	Nappe drainante Liants hydrauliques	Nappe géotextile Microgrille Armatures métalliques Sous-produits industriels

VII.222 ÉLÉMENTS COMPLÉMENTAIRES DE LA VOIRIE

VII.222.1 Textes de référence

– Code de la voirie routière.
– Fascicule 29(N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
– Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.
– Fascicule 32 (*BO* n° 70-91 *bis*) : Construction des trottoirs.
– NF P 84-204 (DTU 43.1) (novembre 2004 – indice de classement : P 84-204) : Étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie.
– NF P 98-080-1 (novembre 1992 – indice de classement : P98-080-1) : Chaussées – Terrassements – Terminologie – Partie 1 : Terminologie relative au calcul et dimensionnement des chaussées.
– NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
– NF P 98-331 (septembre 1994 – indice de classement : P 98-331) : Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.
– NF P 98-332 (février 2005 – indice de classement : P 98-332) : Chaussées et dépendances – Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.
– NF P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminement – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

VII.222.2 Éléments complémentaires

Les éléments complémentaires comprennent les ouvrages ou les interventions suivantes : aires de stationnement, trottoirs et zones piétonnes, bordures de trottoir et caniveaux, tranchées et réseaux enterrés.

1 Aires de stationnement

En principe, afin d'obtenir une certaine cohérence dans la constitution des voies de desserte et des aires de stationnement, ces dernières ont une composition semblable à celle de la voirie. Elles comprennent les mêmes couches réalisées sur un fond de forme : couche anticontaminante éventuelle, couche de fondation, couche de base, couche de roulement. Les revêtements superficiels sont de même nature ou peuvent être différenciés de manière à marquer la séparation entre les circulations et les zones de stationnement.
Les aires de stationnement réservées aux véhicules lourds font l'objet d'un traitement spécial tant au niveau de la couche de fondation que des couches structurantes et de roulement.
D'autres solutions que les revêtements à base de produits hydrocarbonés ou de béton sont utilisées dans les groupes d'habitation et les zones tertiaires afin de réduire les surfaces imperméabilisées.

■ **Aires de stationnement végétalisées.** Les aires de stationnement végétalisées sont réalisées à l'aide de dalles alvéolées en béton, en polyéthylène haute densité ou en PVC. Les vides sont remplis de terre végétale de manière à former une pelouse (fig. VII.222.2-1). En béton, posés sur une fondation adéquate, les éléments peuvent supporter la circulation et le stationnement de véhicules lourds. En résine synthétique, les éléments, d'une hauteur de 5 cm, sont disposés sur un lit de pose en sable de 3 à 4 m étendu sur une couche de fondation de 20 à 30 cm en grave. L'intérêt de ce principe est d'augmenter la surface engazonnée produisant un triple effet :
– agrémenter les abords des immeubles ;
– réduire le ruissellement ;
– améliorer l'infiltration des eaux de pluie avec, comme résultante directe, la diminution de la section des collecteurs.

REMARQUE *Ce type de revêtement est difficilement accessible aux personnes handicapées.*

■ **Aires de stationnement en terrasse.** Les aires de stationnement en terrasse ne recevant que des véhicules légers, sauf cas exceptionnel pour les poids lourds, sont traitées selon trois principes :
– un revêtement d'étanchéité de la terrasse à l'aide d'asphalte type AC1 ou P ;
– une protection lourde d'étanchéité à l'aide de pavés ou de dalles posés sur un lit de sable et une couche de désolidarisation ;
– une protection par dalles sur plots.
Des joints périphériques et de fractionnement doivent être prévus conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43-1).

2 Trottoirs et aires piétonnes

Comme pour les chaussées, les trottoirs et les aires piétonnes comprennent plusieurs couches, afin de reporter les charges sur le sol d'assise. Ces couches sont de moindre importance compte tenu du fait que, sauf cas exceptionnels, ils ne sont pas conçus pour supporter la circulation ni le stationnement de véhicules lourds ou légers.
Les différentes couches sont les suivantes (fig. VII.222.2-2) :
– une couche anticontaminante éventuelle ;
– une fondation en grave naturelle ou traitée de 15 à 30 cm d'épaisseur, suivant la qualité du sol support ;
– une couche de réglage en matériaux concassés de 5 à 10 cm d'épaisseur ;
– une couche de revêtement superficiel.

Ces deux dernières couches peuvent être confondues en une seule et même assise.
Le revêtement de surface est constitué par des matériaux qui présentent les caractéristiques physiques, mécaniques et de résistance au gel adaptées à leur utilisation. Suffisamment lisse

Fig. VII.222.2-1. Dalles pour aire de stationnement.

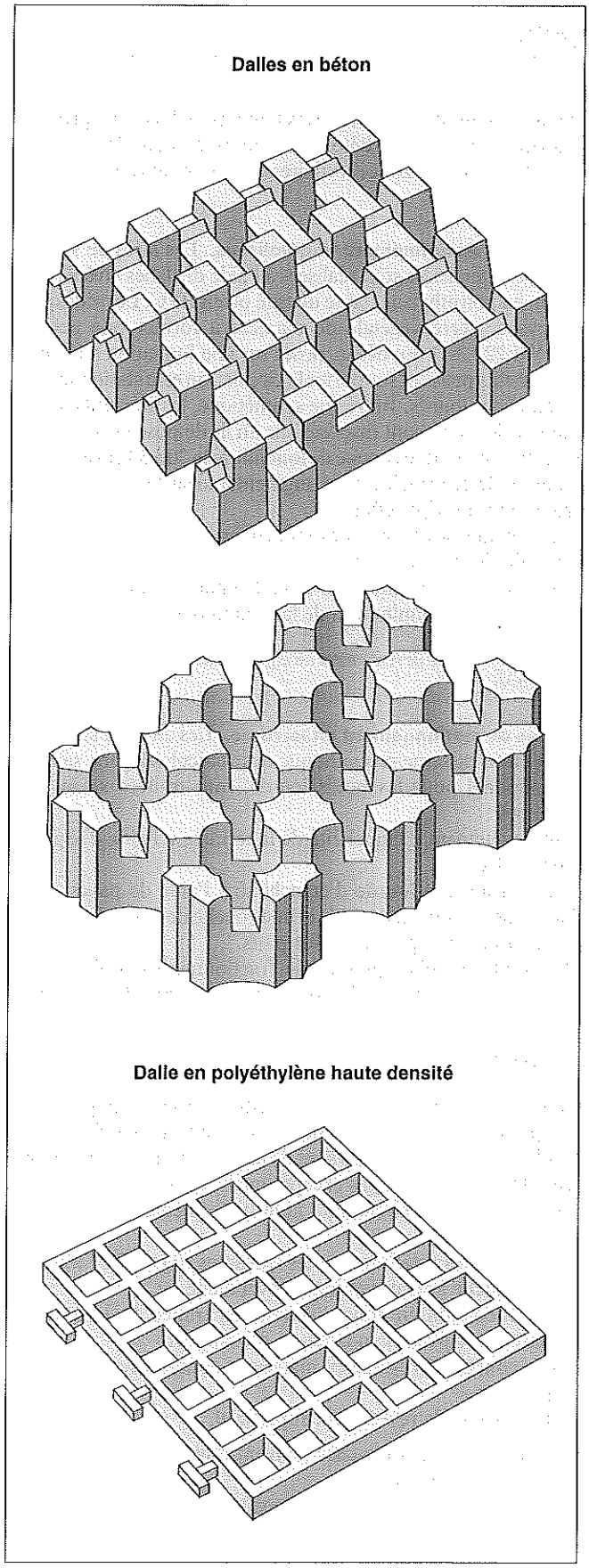
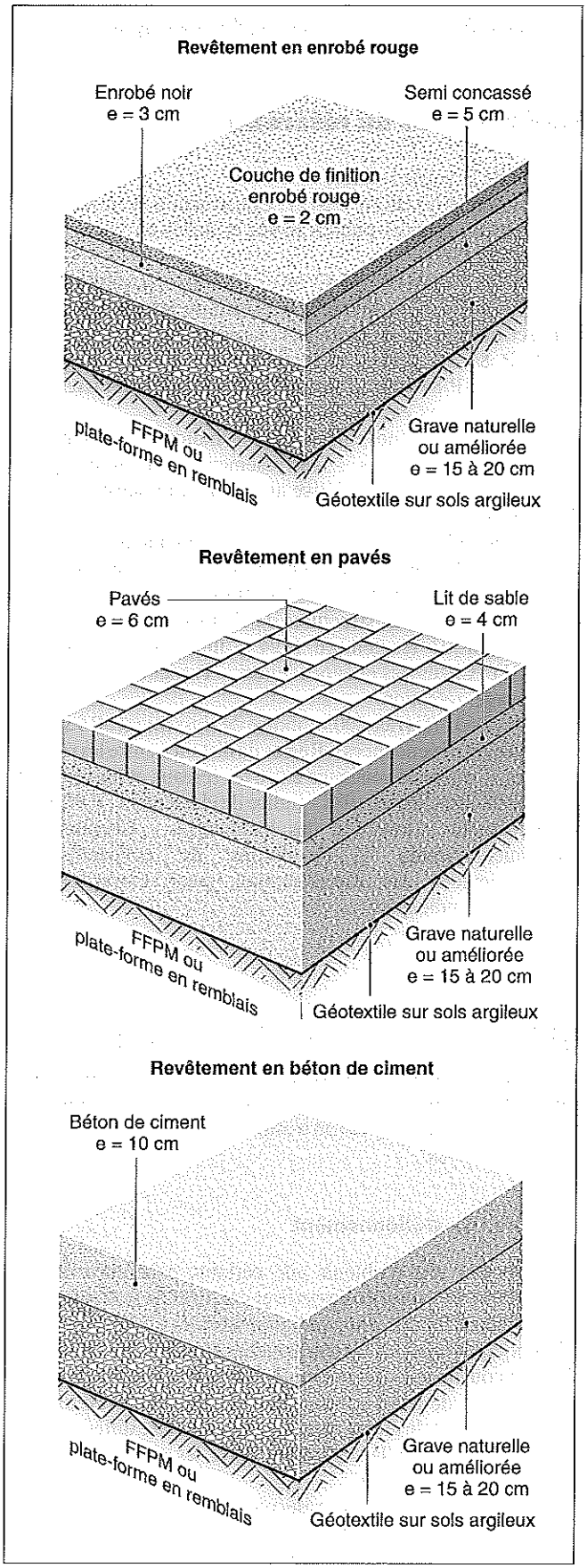


Fig. VII.222.2-2. Constitution de trottoirs sur sols non porteurs.



sans risque d'effet de glissance même mouillé, il assure le confort à l'ensemble des usagers et permet l'écoulement des eaux de ruissellement. La bonne intégration dans l'environnement est obtenue par leur aspect esthétique.
Offrant une meilleure lisibilité, la combinaison de plusieurs produits est recommandée : béton bitumineux, asphalte noir ou teinté, béton traité, pavage ou dallage en béton, en terre cuite ou en pierre naturelle, gore ou sable stabilisé. Ce dernier choix impose un entretien permanent.
Comme pour les chaussées, ces travaux ne sont entrepris qu'après le passage des réseaux enterrés, le positionnement et la mise à niveau des regards afin d'obtenir un bon raccordement du revêtement.

■ **Circulation piétonne en terrasse.** Dans le cas de circulation piétonne sur les terrasses accessibles, comme pour les aires de stationnement, le revêtement superficiel peut être traité selon les trois principes énoncés précédemment : asphalte, protection lourde d'étanchéité posée sur un lit de sable, protection par dalles sur plots.

3 Bordures et caniveaux

Les bordures et les caniveaux ont deux fonctions principales :
– marquer physiquement une séparation entre une voie et un autre espace (bordures de trottoir, bordures d'allée piétonne par exemple) ;
– faciliter et canaliser l'évacuation des eaux de pluie et de ruissellement vers les exutoires (bouches, avaloirs, grilles, etc.).
Ces éléments sont parfois en béton coulé sur place. Ils sont plus fréquemment préfabriqués en béton ou en pierre naturelle (points clés VII.244.2 et VII.245.2). Dans ce cas, après réglage à la lunette, ils sont posés sur une fondation en béton maigre et calés par un lit de béton continu (fig. VII.222.2-3). La fondation doit être apte à supporter les contraintes correspondant à celles apportées par la classe de trafic de la voie attenante. Le réglage de la pente du fil d'eau des caniveaux doit être tel qu'il n'y ait pas de risque de contre-pente ni de retenue d'eau.
En général, les îlots directionnels sont réalisés avec un type spécial de bordures fixé directement sur la chaussée.

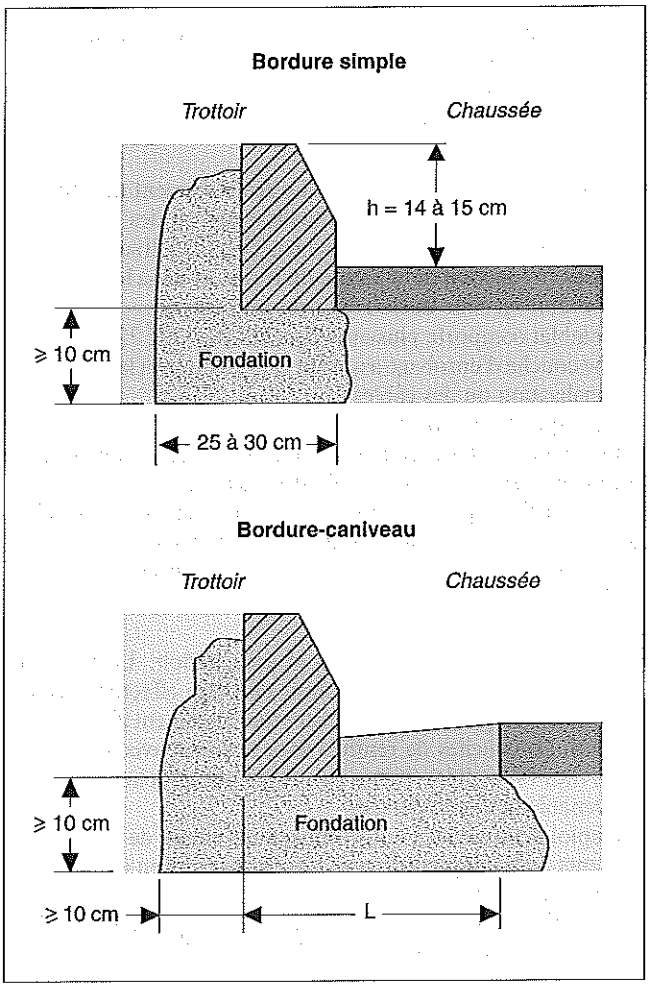
4 Tranchées et réseaux enterrés

RÉGLEMENTATION

– Code de la voirie routière.
– NF P 98-331 (septembre 1994 – indice de classement : P 98-331) : Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.
– NF P 98-332 (février 2005 – indice de classement : P 98-332) : Chaussées et dépendances – Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.
– Textes propres à chaque réseau.

Les réseaux enterrés sont constitués par l'ensemble des éléments qui permettent la collecte et l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales, la distribution des fluides et d'énergie (eau, gaz, électricité, éclairage extérieur, chauffage, etc.), la distribution et l'échange d'informations (télécommunication, télévision, circuits câblés, etc.). Ils sont composés de canalisations, câbles, fourreaux, regards, chambres de visite, etc.
Pour les voies du domaine public, le Code la voirie routière précise que certains réseaux peuvent occuper le domaine public, sous réserve d'obtenir une permission de voirie délivrée par les collectivités.

Fig. VII.222.2-3. Pose de bordures de trottoirs.



Code de la voirie routière

Art. L. 115-1. À l'intérieur des agglomérations, le maire assure la coordination des travaux affectant le sol et le sous-sol des voies publiques et de leurs dépendances, sous réserve des pouvoirs dévolus au représentant de l'État sur les routes à grande circulation.
Les propriétaires, affectataires ou utilisateurs de ces voies, les permissionnaires, concessionnaires et occupants de droit communiquent périodiquement au maire le programme des travaux qu'ils envisagent de réaliser ainsi que le calendrier de leur exécution. Le maire porte à leur connaissance les projets de réfection des voies communales. Il établit, à sa diligence, le calendrier des travaux dans l'ensemble de l'agglomération et le notifie aux services concernés. Le refus d'inscription fait l'objet d'une décision motivée, sauf lorsque le revêtement de la voie, de la chaussée et des trottoirs n'a pas atteint trois ans d'âge. Lorsque les travaux sont inscrits à ce calendrier, ils sont entrepris à la date ou au cours de la période à laquelle ils sont prévus sous réserve des autorisations légalement requises.

Pour les voies du domaine privé, le tracé des réseaux est déterminé d'un commun accord entre les concessionnaires, le maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.
L'implantation du tracé est effectuée en fonction de plusieurs contraintes administratives ou techniques :
• contraintes administratives :
– affectation principale et statut de la voirie,
– prescriptions administratives et réglementaires des gestionnaires de réseaux ;

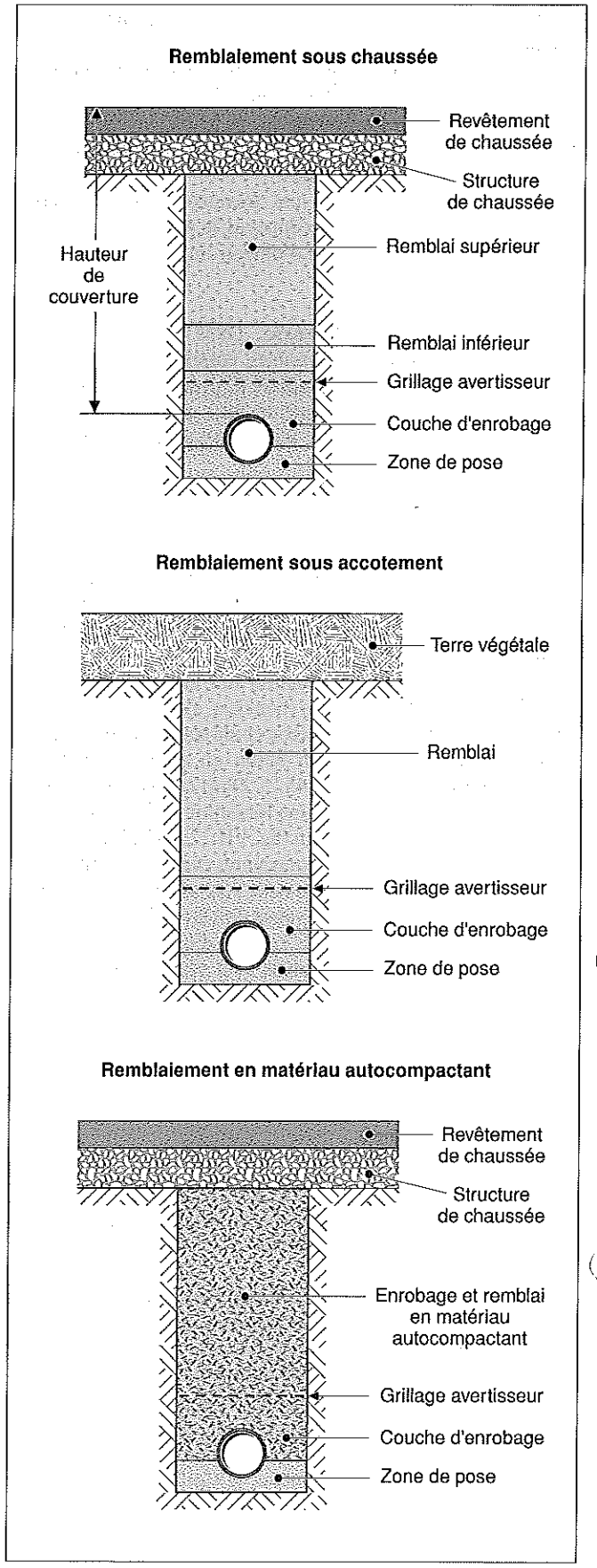
• contraintes techniques :
- prescriptions techniques des réseaux et des branchements,
- espaces disponibles (chaussés, trottoirs, accotements, etc.),
- proximité de constructions existantes,
- voisinage d'autres réseaux,
- plantations existantes ou prévues.

■ **Exécution du remblaiement.** Le remblaiement ne peut être effectué qu'après la pose des canalisations ou des câbles, leur contrôle et les essais éventuellement nécessaires. Il suit des règles précises en fonction de la nature du réseau et de sa localisation : sous chaussée, sous trottoir ou sous accotement.
Le remblai comporte plusieurs couches (fig. VII.222.2-4) :
- une couche d'enrobage assurant la protection et la stabilité de la canalisation ou des câbles ;
- un dispositif avertisseur de couleur appropriée ;
- une couche inférieure réalisée avec les matériaux extraits de la fouille lorsque leur réemploi est possible ;
- une couche supérieure dont le rôle est la reprise des surcharges occasionnées par la structure de la chaussée ;
- les couches correspondant à la structure de la chaussée et aux revêtements superficiels.

□ Remblaiement sous chaussée et sous trottoir. Le remblaiement sous chaussée et sous trottoir doit être effectué avec des matériaux non gélifs et aptes à éviter tout tassement ultérieur. En général, les couches de remblai sont réalisées avec des graves naturelles ou traitées, mises en œuvre par couches régulières convenablement compactées.
L'emploi de matériaux autocompactants à base de granulats et de liants hydrauliques (dosage 100 kg/m³) mis en œuvre directement dans la tranchée, sans compactage ni vibration, permet un enchaînement plus rapide des travaux. Ce procédé est admis pour des chaussées dont la classe de trafic est inférieure ou égale à T3 (150 poids lourds par jour).

□ Remblaiement sous accotement. Pour le remblaiement sous accotement, il est possible d'utiliser les matériaux extraits sous réserve qu'ils ne contiennent ni déchets végétaux ni matières organiques. La couche supérieure correspond à la couche de surface de l'accotement, terre végétale, sable stabilisé ou autres.

Fig. VII.222.2-4. Remblaiement d'une tranchée.



VII.230 TEXTES RÉGLEMENTAIRES RELATIFS AUX AMÉNAGEMENTS SPÉCIFIQUES DE LA VOIRIE

Les aménagements spécifiques portent sur des aménagements réservés à un usage particulier ou à des usagers qui ne peuvent emprunter les voies normales. Sont classés parmi les aménagements spécifiques :
– les voies réservées aux engins de secours ;
– les aménagements pour l'insertion des personnes à mobilité réduite.

VII.230.1 Textes réglementaires relatifs aux voies réservées aux engins de secours

– Code de l'urbanisme.
– Code de la construction et de l'habitation.
– Code de la voirie routière.
– Arrêté du 18 octobre 1977, modifié par les arrêtés du 22 octobre 1982 et du 16 juillet 1992 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection conte les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977, 25 octobre 1982 et du 6 août 1992.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP), *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

VII.230.2 Textes réglementaires relatifs aux aménagements pour l'insertion des personnes à mobilité réduite

– Code de l'urbanisme.
– Code de la construction et de l'habitation.
– Code de la voirie routière.
– Loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, portant sur diverses mesures destinées à favoriser l'accessibilité aux personnes handicapées des locaux d'habitation, des lieux de travail et des installations recevant du public (art. 2), *JO* du 19 juillet 1991.
– Décret n° 99-756 du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
– Arrêté du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
– Circulaire n° 2000-51 du 23 juin 2000, relative à l'accessibilité aux voies publiques par les personnes handicapées, *BO* du ministère de l'Intérieur, de l'Équipement, des Transports et du Logement n° 2000-13.
– P 98–350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminement – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

VII.231 VOIES RÉSERVÉES AUX ENGINS DE SECOURS

VII.231.1 Principe

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 18 octobre 1977, modifié par les arrêtés du 22 octobre 1982 et du 16 juillet 1992 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection conte les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977, 25 octobre 1982 et du 6 août 1992.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP), *JO* du 14 août 1980.
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

L'article R. 111-4 du Code de l'urbanisme (décrets n° 77-755 du 7 juillet 1977 et n° 99-266 du 1er avril 1999) précise que le permis de construire peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé. Notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficiles la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.
Le principe est d'assurer dans les meilleurs délais l'évacuation des occupants des bâtiments sinistrés et l'arrivée des secours. Puis, dans la mesure du possible, de protéger les biens meubles et immeubles :
- soit les voies de desserte permettent l'accès des engins à proximité des bâtiments dans les conditions fixées par la réglementation ;
- soit elles ne le permettent pas, auquel cas il est nécessaire de créer des voies spécifiques.

La réglementation est différente selon la destination des bâtiments : immeubles d'habitation, établissements recevant du public (ERP), immeubles de grande hauteur (IGH). Toutefois, les caractéristiques de ces voies sont assez proches.

VII.231.2 Habitations

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

Les bâtiments d'habitation des troisième et quatrième familles telles que définies dans l'article 3 de l'arrêté du 18 août 1986 modifié (point clé III.410.2) doivent pouvoir être desservis par des voies utilisables pour la circulation (voies-engins) et la mise en stationnement (voies-échelles) des engins de secours.
Ce type de voie, répondant aux conditions normales de circulation, est constitué suivant les techniques courantes : matériaux enrobés, béton ou pavés. Dans le cas de voies spécifiques, l'emploi de dalles de béton-gazon posées sur une fondation adéquate permet l'intégration de ces voies dans les espaces verts. Les caractéristiques de ces voies sont définies dans l'article 4 dudit arrêté.

1 Voie-engins

La voie-engins est une voie utilisable par les engins des services de secours et de lutte contre l'incendie
Quel que soit le sens de la circulation suivant lequel elle est abordée à partir de la voie publique, les caractéristiques de sa chaussée sont les suivantes (fig. VII.231.2-1) :
- bande de roulement d'une largeur minimale de 3,00 m ;
- rayon intérieur minimum de courbure (R) égal à 11,00 m ; lorsque le rayon intérieur (R) est inférieur à 50,00 m, une surlargeur S = 15/R est prévue ;
- hauteur libre des porches supérieure ou égale à 3,50 m, autorisant le passage des engins d'une hauteur de 3,30 m, majorée d'une marge de sécurité de 0,20 m ;
- pente maximale de 15 % ;
- structure de la chaussée calculée afin de résister à une force portante de 130 kN en charge, répartie comme suit : 90 kN sur l'essieu arrière et 40 kN sur l'essieu avant, ceux-ci étant espacés de 4,50 m.

2 Voie-échelles

La voie-échelles est une voie ou une partie de la voie-engins permettant la mise en station des échelles.
Ses caractéristiques sont complétées et modifiées comme suit (fig. VII.231.2-2) :
- dans les secteurs d'utilisation, la largeur libre est portée à 4,00 m sur une longueur minimale de 10,00 m ;
- la pente maximale admise est de 10 % ;
- la structure de la chaussée doit présenter une résistance au poinçonnement supérieure à 100 kN sur une surface circulaire de 20 cm de diamètre ;
- si cette section de voie n'est pas sur la voie publique, elle doit lui être raccordée par une voie utilisable par les engins de secours (voie-engins).

Les voies-échelles peuvent être parallèles ou perpendiculaires à la façade accessible, la distance de stationnement étant déterminée en fonction de la longueur de l'échelle, 18 m, 24 ou 30 m (fig. VII.231.2-3).

VII.231.3 Établissement recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP), *JO* du 14 août 1980.

L'article R. 123-4 du Code de la construction et de l'habitation précise que les bâtiments et les locaux où sont installés des établissements recevant du public doivent être construits de

Fig. VII.231.2-1. Voie-engins.

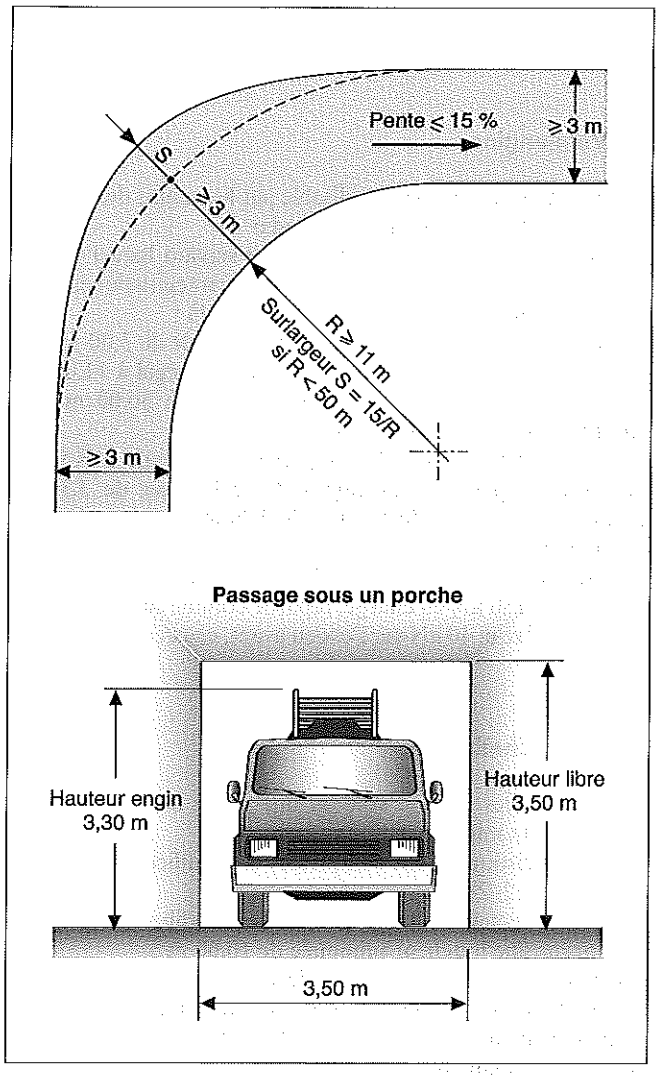
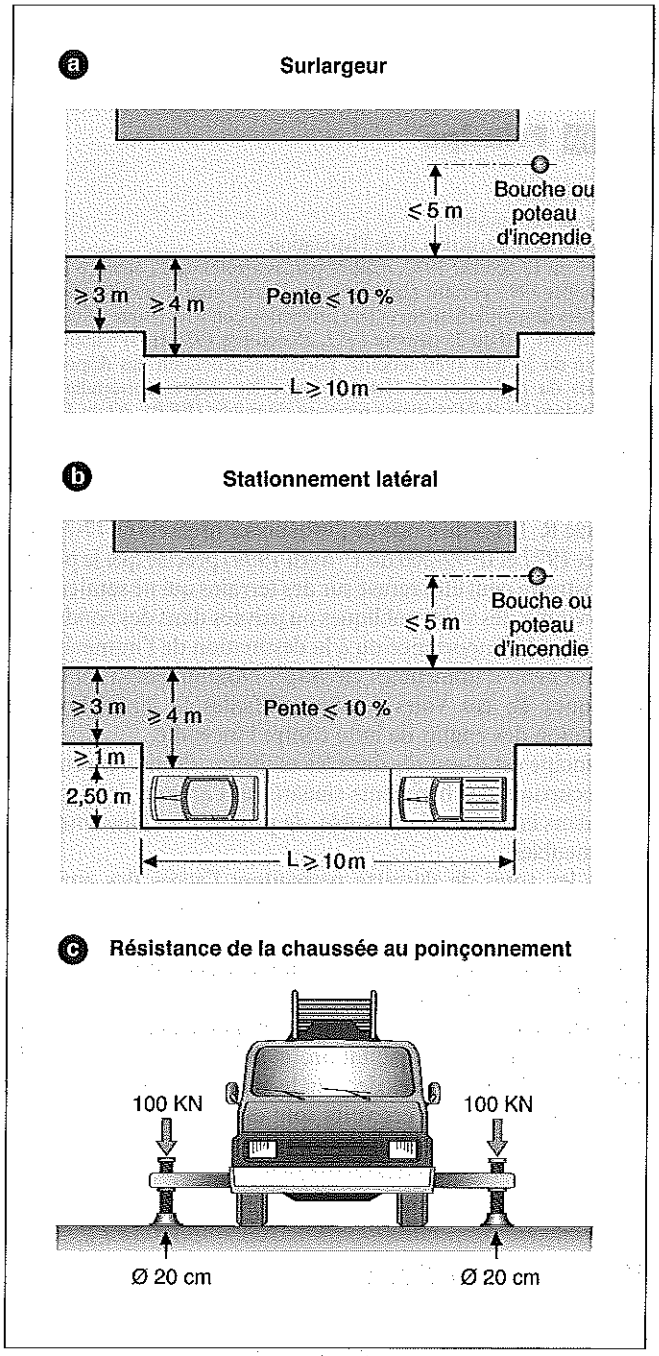


Fig. VII.231.2-2. Voie-échelles.

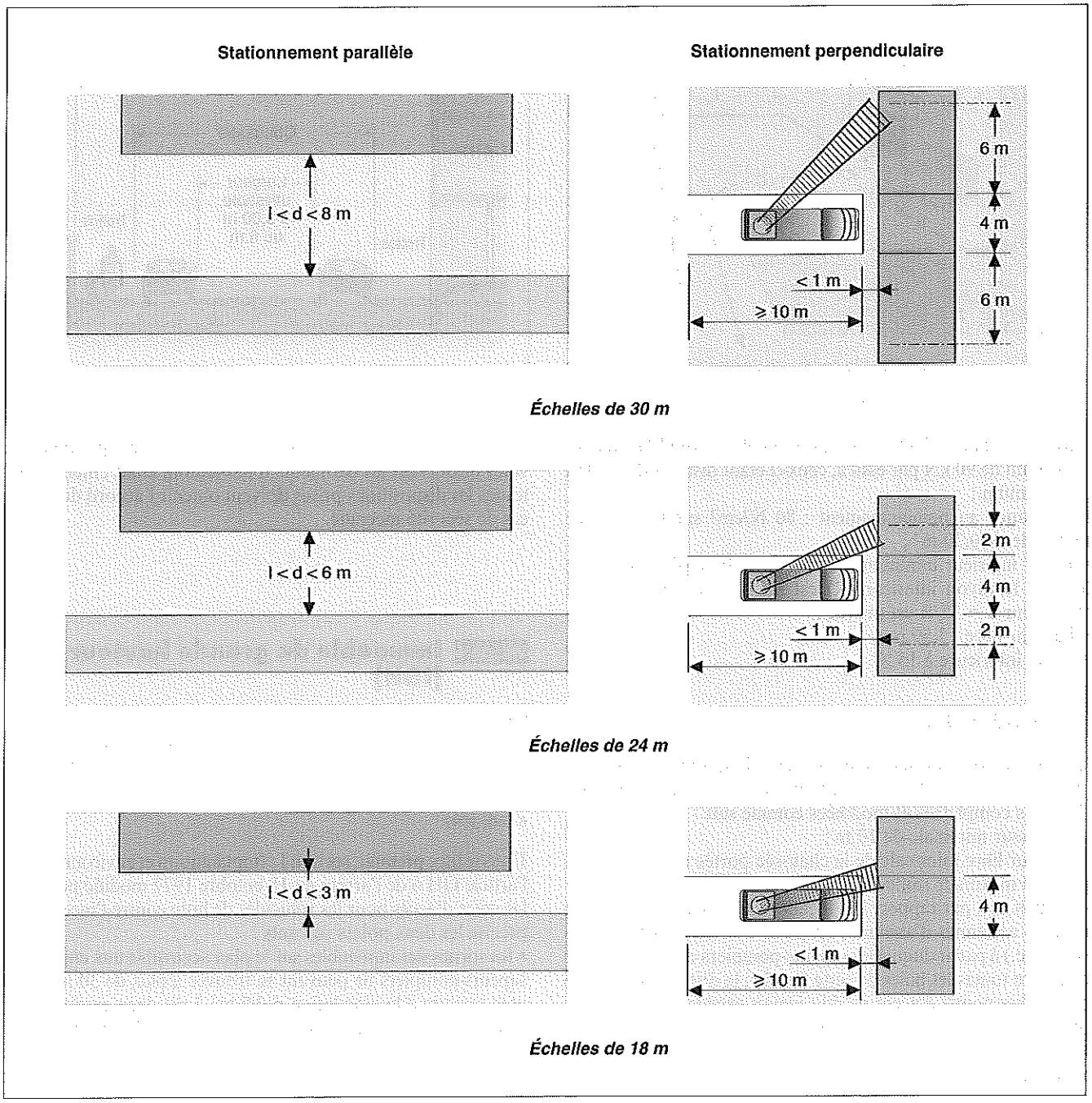


manière à permettre l'évacuation rapide et en bon ordre de la totalité des occupants.
En particulier, ils doivent avoir une ou plusieurs façades en bordure de voies ou d'espaces libres permettant l'évacuation du public, l'accès et la mise en service des moyens de secours et de lutte contre l'incendie.
La conception et la desserte des bâtiments abritant des ERP doivent permettre l'évacuation des personnes et l'intervention simultanée des secours.
Le classement des établissements recevant du public (ERP) fait l'objet du dossier III.411.
L'article CO 2 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié définit l'espace libre, la voie utilisable pour la circulation des engins de secours (voie-engins) et la voie utilisable pour la mise en station des échelles aériennes (voie-échelles).

1 Espace libre

L'espace libre est un espace situé devant l'ERP dont les caractéristiques sont telles qu'il autorise l'écoulement régulier du public tout en permettant l'accès et la mise en œuvre des engins de secours. Ses caractéristiques minimales sont les suivantes (fig. VII.231.3-1) :
• la plus petite des dimensions est au moins égale à la largeur totale des sorties de l'établissement sur cet espace, sans être inférieure à 8 m (L et L' > a + b ; L et L' ⩾ 8 m) ;
• les issues de l'établissement sur cet espace sont à moins de 60 m d'une voie utilisable par les engins de secours : (C ⩽ 60 m) ;
• la largeur minimale (z) de l'accès à partir de cette voie est de :
– 1,80 m lorsque le plancher bas du dernier niveau accessible au public est à 8 m au plus au-dessus du sol,
– 3,00 m lorsque le plancher bas du dernier niveau accessible au public est à plus de 8 m au-dessus du sol ;

Fig. VII.231.2-3. Distance de stationnement par rapport à une voie-échelles.



• lorsque l'espace libre est exigu (S < 300 m²), la largeur minimale de l'accès prévu par le règlement doit être augmentée afin de permettre la simultanéité de l'évacuation des personnes et de l'arrivée des secours.

2 Voie-engins

La voie utilisable par les engins de secours, d'une largeur minimale de 8 m, comporte une chaussée répondant à des caractéristiques spécifiques, quel que soit le sens de la circulation suivant lequel elle est abordée à partir de la voie publique (fig. VII.231.3-2), à savoir :

• largeur (bandes réservées au stationnement exclues) :

– 3 m pour une voie dont la largeur exigée est comprise entre 8 et 12 m,

– 6 m pour une voie dont la largeur exigée est égale ou supérieure à 12 m,

– toutefois, sur une longueur inférieure à 20 m, la largeur de la chaussée peut être réduite à 3 m et les accotements supprimés, sauf dans les sections de voies utilisables pour la mise en station des échelles aériennes (voie-échelles) ;

Fig. VII.231.3-1. Caractéristique de l'espace libre.

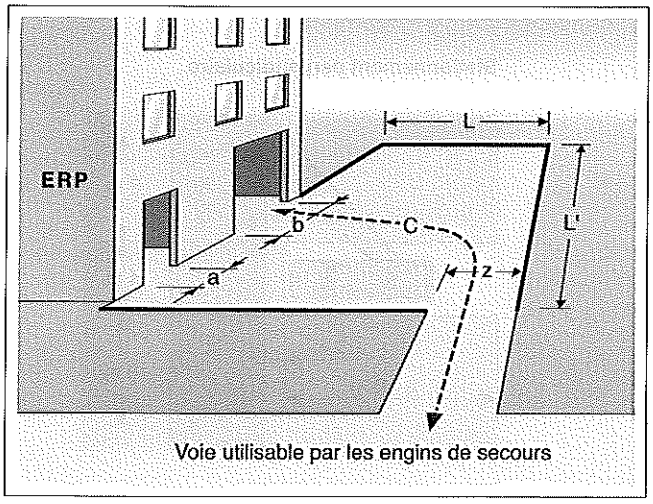
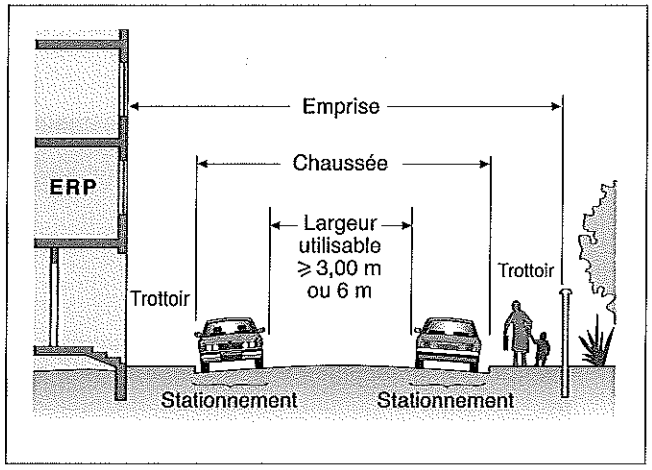


Fig. VII.231.3-2. Voie-engins.



• force portante calculée pour un véhicule de 160 kN avec un maximum de 90 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,60 m au minimum ;
• résistance au poinçonnement : 80 N/cm² sur une surface minimale de 0,20 m² ;
• rayon intérieur minimum de courbure (R) égal à 11,00 m ; lorsque le rayon intérieur (R) est inférieur à 50,00 m, une surlargeur S = 15/R est prévue ;
• hauteur libre : 3,50 m ;
• pente inférieure à 15 %.

3 Voie-échelles

La partie de voie utilisable par les engins de secours pour la mise en station des échelles aériennes présente les caractéristiques ci-dessus complétées et modifiées comme suit :
– longueur minimale de 10 m ;
– largeur libre minimale de la chaussée portée à 4 m ;
– pente maximale ramenée à 10 % ;
– disposition par rapport à la façade desservie permettant aux échelles aériennes d'atteindre un point d'accès (balcons, coursives, etc.) à partir duquel les sapeurs-pompiers doivent pouvoir atteindre toutes les baies de cette façade ; la distance maximale entre deux points d'accès ne doit jamais excéder 20 m.
Si cette section de voie n'est pas sur la voie publique, elle doit lui être raccordée par une voie utilisable par les engins de secours (voie-engins).
La voie-échelles peut être parallèle ou perpendiculaire à la façade accessible, les conditions à respecter étant les mêmes que pour les bâtiments d'habitation.
Lorsque cette section est en impasse, sa largeur minimale est portée à 10 m, avec une chaussée libre de stationnement de 7 m de large au moins.
Les articles CO 3 et CO 4 précisent le nombre et la largeur des voies-échelles en fonction de l'effectif des personnes reçues dans l'ERP et du nombre de façades accessibles.

Les caractéristiques techniques sont les mêmes que pour les voies desservant les bâtiments d'habitation, étant entendu que toutes les dispositions prises doivent obtenir l'accord des services de sécurité incendie.

VII.231.4 Immeuble de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 modifié par les arrêtés du 22 octobre 1982 et du 16 juillet 1992, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection conte les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977, 25 octobre 1982 et du 6 août 1992.

Dans le titre premier, section I : Implantation et environnement, l'article GH 6 de l'arrêté du 18 octobre 1977 modifié porte sur les voies d'accès pour les véhicules de lutte contre l'incendie. Il précise les deux points suivants :
• les sorties des immeubles sur le plan accessible aux engins des sapeurs-pompiers ne peuvent se trouver à plus de 30 m d'une voie ouverte à la circulation publique à ses deux extrémités et permettant la circulation et le stationnement de ces engins ;
• sur ces voies, un cheminement répondant aux caractéristiques minimales suivantes doit être réservé en permanence aux sapeurs-pompiers :
– hauteur libre sous voûte : 3,50 m ;
– largeur de la chaussée : 3,50 m ;
– largeur de la plate-forme : 4,50 m ;
– rayon de braquage intérieur : 11 m ; extérieur : 14,50 m ;
– pente maximale égale à 10 % ;
– force portante de 130 kN en charge, répartie comme suit : 90 kN sur l'essieu arrière et 40 kN sur l'essieu avant, ceux-ci étant espacés de 4,50 m.

VII.232 AMÉNAGEMENTS POUR L'INSERTION DES PERSONNES HANDICAPÉES

VII.232.1 Principe

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 91-663 du 13 juillet 1991 portant sur diverses mesures destinées à favoriser l'accessibilité aux personnes handicapées des locaux d'habitation, des lieux de travail et des installations recevant du public (art. 2), *JO* du 19 juillet 1991.
- Code de la voirie routière.
- Décret n° 99-756 du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
- Arrêté du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
- Circulaire n° 2000-51 du 23 juin 2000, relative à l'accessibilité aux voies publiques par les personnes handicapées, *BO* du ministère de l'Intérieur, de l'Équipement, des Transports et du Logement n° 2000-13.
- P 98-350 (février 1988 - indice de classement : P 98-350) : Cheminement - Insertion des handicapés - Cheminement piétonnier urbain - Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

L'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991 précise que la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique doit être aménagée afin de permettre l'accessibilité des personnes handicapées selon des prescriptions techniques fixées par décret conformément aux articles L. 131-2 et L. 141-7 du Code de la voirie routière.

REMARQUE *Un certain nombre de prescriptions indiquées dans le fascicule de documentation P 98-350 ne sont pas reprises dans les arrêtés et les circulaires postérieures à la date de publication de la norme.*

L'objectif est de rendre l'environnement urbain réellement accessible à toutes les personnes valides ou handicapées. À cet effet, les cheminements et les espaces piétonniers doivent être conçus et réalisés afin de permettre aux personnes handicapées de les emprunter aussi aisément que possible compte tenu de leurs aptitudes. Cet objectif est à atteindre tant lors de la création de sites neufs que lors de la réhabilitation de sites existants.
Le fascicule de documentation P 98-350 précise, dans son domaine d'application, les différents handicaps pris en considération :

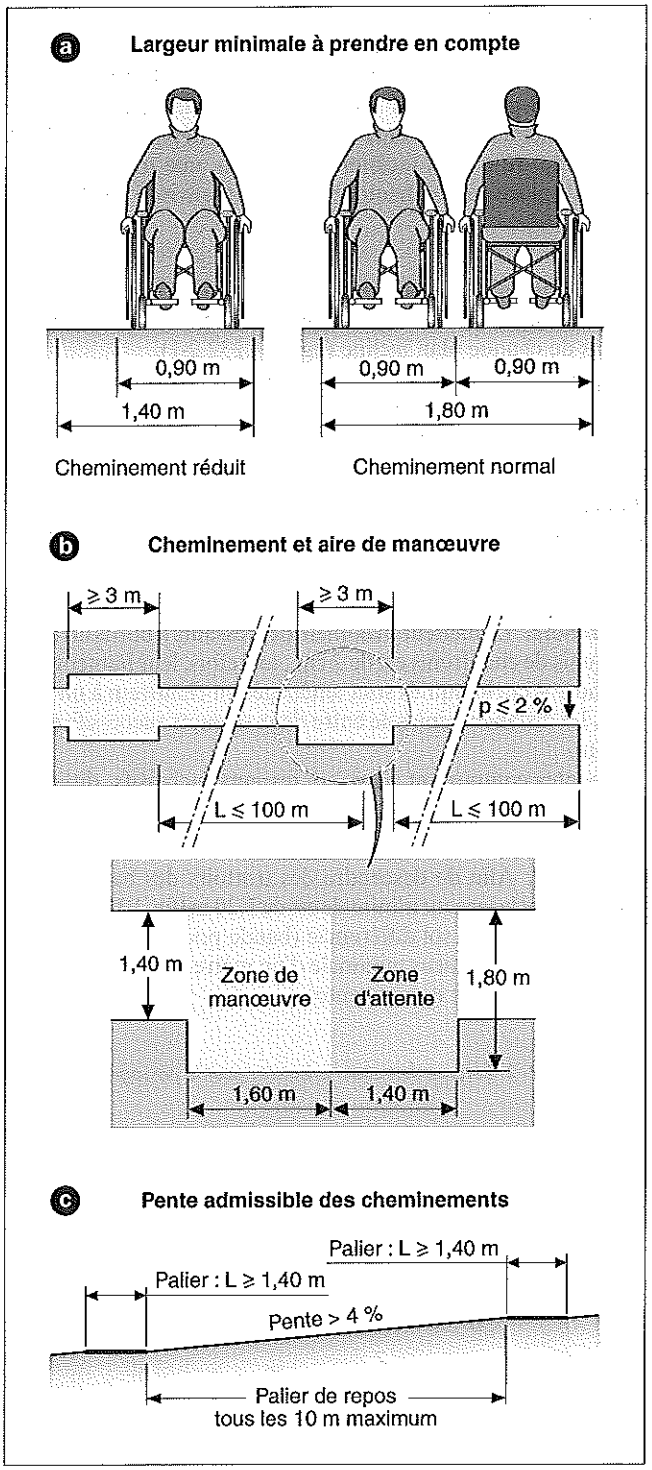
- pour le handicap moteur :
  - les utilisateurs de fauteuil roulant (UFR) ;
  - les personnes à mobilité réduite (PMR) ;
- pour le handicap sensoriel : les personnes malvoyantes ou aveugles (cannes blanches).

VII.232.2 Dispositions techniques

Les dispositions techniques précisent les conditions selon lesquelles doivent être aménagés les cheminements pour personnes handicapées : dimensions, pentes, ressauts, escaliers, revêtements de sol, stationnement, etc.

■ Largeur du cheminement. La largeur minimale du cheminement doit être de 1,40 m hors mobilier ou autre obstacle éventuel ; elle peut toutefois être réduite à 1,20 m lorsqu'il n'y a aucun mur de part et d'autre du cheminement. Une largeur de 1,80 m permet le croisement sans difficulté (fig. VII.232.2-1).

Fig. VII.232.2-1. Aménagements pour personnes handicapées.



Sur les cheminements de largeur réduite (1,40 m), des aires sont prévues au droit des changements de direction, pour les manœuvres et pour les croisements. La largeur est portée à 1,80 m sur une longueur de 3,00 m qui se répartit ainsi : une zone d'attente de 1,40 m et une zone de manœuvre de 1,60 m. L'espacement entre deux aires est inférieur à 100 m.

■ **Pente.** Lorsqu'une pente est nécessaire pour franchir une dénivellation, elle doit être inférieure à 5 %.
Si c'est impossible, notamment en raison de la topographie et de la disposition des constructions existantes, une pente de cheminement supérieure à 5 % mais ne dépassant pas 12 % est tolérée. Afin d'en faciliter l'utilisation, une main courante doit être placée à une hauteur de 0,90 m environ sur l'un des côtés.

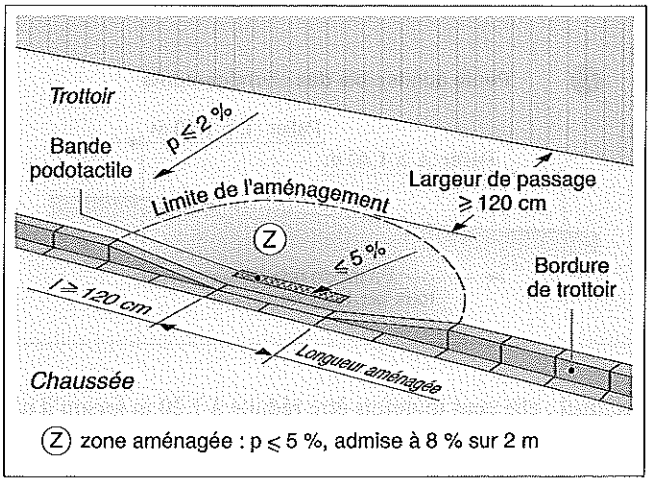
■ **Palier de repos.** Lorsque la pente est supérieure à 4 %, un palier de repos est nécessaire tous les 10 m ainsi qu'en haut et en bas de chaque plan incliné (fig. VII.232.2-1).
Les paliers de repos doivent être horizontaux. Leur longueur minimale est de 1,40 m hors obstacles éventuels. Ils sont nécessaires à chaque bifurcation du cheminement.

■ **Profil en travers.** En cheminement courant, le dévers doit être inférieur ou égal à 2 %. Dans la mesure du possible, il est souhaitable que ce devers soit inférieur à 1 %.

■ **Ressauts.** La hauteur maximale des ressauts à bords arrondis ou munis de chanfreins est de 2 cm ; toutefois, leur hauteur peut atteindre 4 cm lorsqu'ils sont aménagés en chanfrein à un pour trois. La distance minimale entre deux ressauts successifs est de 2,50 m.
Les pentes comportant plusieurs ressauts successifs, dites pas-d'âne, sont interdites.

■ **Bateaux.** Afin de descendre des trottoirs des bateaux sont prévus, dont la largeur minimale est de 1,20 m (fig. VII.232.2–2). Un revêtement de sol différencié (bande podotactile) doit être prévu sur une longueur minimale d'un mètre au droit du bateau pour les personnes non voyantes.

Fig. VII.232.2-2. Bordure de trottoir surbaissée pour le passage d'un fauteuil roulant.



■ **Ruptures de niveau.** Les ruptures de niveaux d'une hauteur supérieure à 15 cm nécessitent la création de rampes.
Un garde-corps préhensile est obligatoire le long de toute rupture de niveau de plus de 40 cm de hauteur.

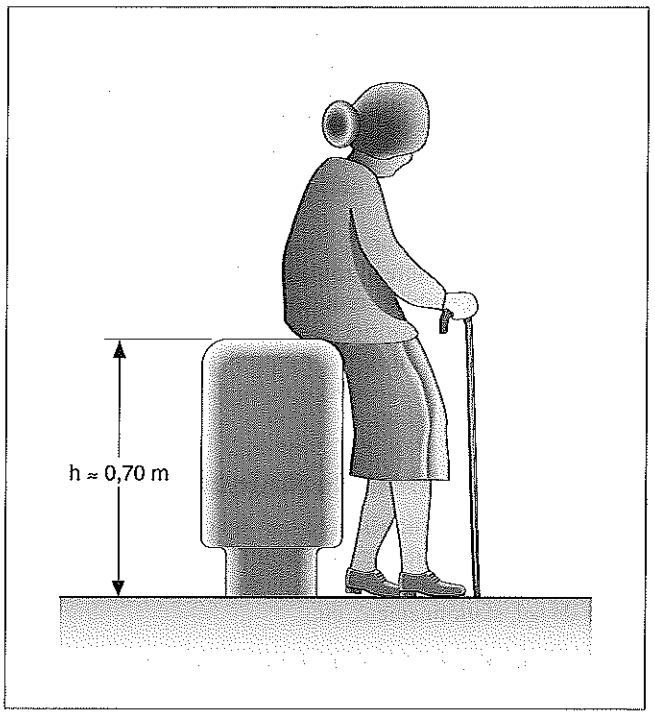
■ **Escaliers.** La largeur minimale d'un escalier est de 1,20 m s'il ne comporte aucun mur de chaque côté, de 1,30 m s'il comporte un mur d'un seul côté, de 1,40 m s'il est bordé de deux murs.
Tout escalier de trois marches ou plus dispose d'une main courante préhensile de part et d'autre, à une hauteur maximale de 0,90 m. Cette main courante dépasse les premières et dernières marches de chaque volée. Le nez des marches est visible. Une main courante peut également être installée à une hauteur intermédiaire.
À l'exception des escaliers mécaniques, la hauteur maximale des marches est de 16 cm ; la largeur minimale du giron des marches est de 28 cm.

■ **Revêtement de sol.** Le revêtement de sol doit être non meuble, non glissant à l'état sec ou mouillé et sans obstacle aux roues des fauteuils. C'est pourquoi il convient d'employer des revêtements de sol uniformes et stabilisés, ne présentant pas de déformation au roulage du fauteuil.

■ **Grilles et tampons.** Les grilles et les tampons des regards ne doivent pas constituer d'obstacles au sol, ni en creux ni en bosse. Les trous et les fentes des grilles ont un diamètre ou une largeur inférieur à 2 cm.

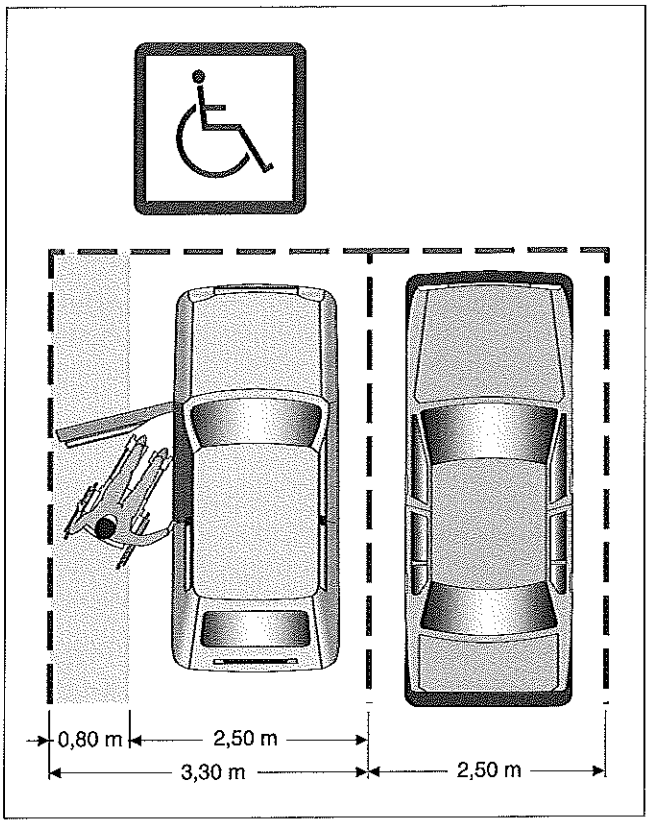
■ **Appuis de repos.** Dans les espaces très fréquentés, il est souhaitable de prévoir l'implantation d'appuis de repos (appuis ischyatiques) d'une hauteur de 0,70 m environ (fig. VII.232.2-3) ainsi que des sièges ou des bancs tous les 300 m environ.

Fig. VII.232.2-3. Appuis ischyatiques.



■ **Stationnement.** La bande d'accès latérale prévue à côté des places de stationnement automobile aménagées pour les personnes handicapées doit présenter une largeur d'au moins 0,80 m sans que la largeur totale de l'emplacement ne puisse être inférieure à 3,30 m (fig. VII.232.2–4).
Les emplacements réservés sont signalisés conformément à la réglementation en vigueur. Ils doivent prévoir un cheminement pour un fauteuil roulant au niveau du trottoir existant d'une largeur au moins égale à 0,80 m.

Fig. VII.232.2-4. Place réservée aux handicapées moteur.



VII.240 RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX MATÉRIAUX ET PRODUITS DE VOIRIE

VII.240.1 Textes de référence

1 Fascicules (CCTP)

- Fascicule 3 (*BO* n° 83-14 *bis*) : Fourniture de liants hydrauliques.
- Fascicule 23 (*BO* n° 97-2 TO) : Granulats routiers.
- Fascicule 24 (*BO* n° 86-5 *bis*) : Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
- Fascicule 25 (*BO* n° 96-2 TO) : Exécution des corps de chaussées.
- Fascicule 27 (*BO* n° 96-4) : Fabrication et mise en œuvre des enrobés.
- Fascicule 28 (*BO* n° 78-51 *ter*) : Chaussées en béton de ciment.
- Fascicule 29 (N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
- Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.

2 Normes

Les normes portent sur les caractéristiques des matériaux et des produits, les conditions d'essai et le marquage.

Elles sont répertoriées au niveau des différents matériaux ou produits.

VII.240.2 Matériaux et produits manufacturés ou naturels

De nombreux matériaux et produits manufacturés ou naturels entrent dans la composition des ouvrages de voirie : chaussées, aires de stationnement, trottoirs, voies spécifiques, etc. Les matériaux sont utilisés à l'état brut à la sortie du lieu d'extraction, mélangés avec des liants hydrocarbonés (produits noirs) ou hydrauliques (produits blancs) ou après avoir subi des transformations. Le rôle des liants consiste à améliorer la cohésion entre les différents composants.

Le choix des matériaux est effectué en fonction de trois critères :
- les qualités requises par la voirie dont ils sont l'un des composants (trafic et caractéristiques physiques et mécaniques) ;
- la ou les couches dans lesquelles ils sont incorporés ;
- les éléments complémentaires nécessaires au parachèvement des travaux de voirie.

VII.241 GRAVES UTILISÉES EN VOIRIE

VII.241.1 Textes de référence

1 Fascicules

– Fascicule 3 (*BO* n° 83-14 *bis*) : Fourniture de liants hydrauliques.
– Fascicule 23 (*BO* n° 97-2 TO) : Granulats routiers.

2 Normes

– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.
– NF P 15-010 (octobre 1997 – indice de classement : P 15-010) : Liants hydrauliques – Guide d'utilisation des ciments.
– NF P 15-301 (juin 1994 – indice de classement : P 15-301) : Liants hydrauliques – Ciments courants – Composition, spécifications et critères de conformité.
– EN 13242 (août 2003 – indice de classement : P 18-242) : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
– PR NF EN 13242/A1 (juin 2006 – indice de classement : P 18-242/A1) : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
– XP P 18-545 (février 2004 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – Éléments de définition, conformité, codification.
– NF P 98-080-1 (novembre 1992 – indice de classement : P 98-080-1) : Chaussées – Terrassements – Terminologie – Partie 1 : terminologie relative au calcul de dimensionnement des chaussées.
– NF P 98-101 (juillet 1991 – indice de classement : P 98-101) : Assises de chaussées – Chaux aérienne calcique pour sols et routes – Spécifications.
– NF P 98-115 (janvier 1992 – indice de classement : P 98-115) : Assises de chaussées – Exécution des corps de chaussées – Constituants – Composition des mélanges et formulation – Exécution et contrôle.
– NF P 98-128 (novembre 1991 – indice de classement : P 98-128) : Assises de chaussées – Bétons compactés routiers et grave traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances – Définitions – Composition et classification.
– NF P 98-138 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-138) : Enrobés hydrocarbonés – Couches d'assise en grave bitume (GB) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
– NF P 98-331 (septembre 1994 – indice de classement : P 98-331) : Chaussées et dépendances – Tranchée : Ouverture, remblayage, réfection.

VII.241.2 Définition et classification

Les graves sont des matériaux utilisés pour constituer les couches inférieures des chaussées : couche de forme et couche d'assise (fondation et base). Elles proviennent d'une extraction en rivière ou en carrière ou sont traitées par malaxage avec un liant approprié afin d'en améliorer les caractéristiques physiques, mécaniques ainsi que la résistance aux cycles gel/dégel.

1 Granulats

Les granulats sont des matériaux inertes ou stériles qui constituent la base des graves. Extraits de rivière ou de carrière, ils ont des formes arrondies ou anguleuses à arêtes vives.
Les granulats sont classés en fonction de la grosseur des grains, déterminée par tamisage.
La classe granulaire, exprimée par d/D, correspond à la désignation d'un granulat de dimension inférieure (d) et supérieure (D) de tamis. Cette désignation admet la présence d'un refus à D et d'un passant à d. La dimension inférieure de tamis d peut être nulle.
Les granulats de densité normale ont une masse volumique réelle comprise entre 2 000 kg/m³ et 3 000 kg/m³.

2 Graves naturelles

Les graves naturelles (GN) sont constituées par un mélange de sable, de graviers et de cailloux. Elles sont caractérisées par les paramètres suivants :
– la courbe granulométrique ;
– la dimension D des plus gros éléments définissant les conditions d'utilisation ;
– la propreté ;
– la dureté des éléments ;
– la forme et l'angularité des granulats ; les graves roulées sont réservées aux chaussées à faible trafic.

■ **Graves améliorées (GA).** Ce sont des graves dans lesquelles la courbe granulométrique est définie et recomposée avec un dosage précis des différents composants (fines, sables, graviers et cailloux) afin de répondre au mieux à leur utilisation.

■ **Graves recomposées humidifiées (GRH).** Ce sont des graves qui comprennent un pourcentage de fines plus important et nécessitent une plus grande quantité d'eau pour obtenir un bon compactage.

■ **Graves non traitées poreuses (GNTP).** Elles sont constituées de granulats concassés de granulométrie d/D, la fraction sableuse 0/d ayant été éliminée.
Leurs caractéristiques granulométriques sont les suivantes :
– $d > 8$ mm ;
– $25 \text{ mm} < D < 100 \text{ mm}$;
– rapport $D/d > 3$.

Elles présentent une porosité utile de l'ordre de 40 %. À cet effet, les classes de granulométrie les plus courantes sont 10/80, 20/70 et 10/100.
Les graves non traitées poreuses sont utilisées pour le stockage des eaux de ruissellement des chaussées de type à structure réservoir.

3 Graves traitées

Les graves traitées correspondent au mélange de grave naturelle et d'un liant hydrocarboné, hydraulique ou autre. Le liant, dont le dosage est de l'ordre de 3 à 5 %, a pour rôle d'améliorer la cohésion et les caractéristiques mécaniques du matériau.
Les graves traitées aux liants hydrocarbonés ne peuvent servir de couche de base que pour des couches supérieures réalisées en produits à base de liants hydrocarbonés (produits noirs). Les graves traitées aux liants hydrauliques peuvent recevoir indifféremment des couches supérieures en produits noirs ou en produits blancs (béton).

■ **Graves bitume (GB).** C'est un mélange à chaud, effectué en centrale, de granulats et de liant à base de bitume. Selon l'épaisseur de la couche (de 8 à 15 cm), la grave a une granulométrie de 0/14 ou 0/20.
Son intérêt est double : offrir une bonne imperméabilisation évitant les infiltrations au niveau de l'assise de la chaussée et constituer une couche de base permettant la circulation pendant le chantier.
Ses inconvénients : disposer d'un matériel lourd pour son exécution et son compactage et ne pouvoir servir de couche de base que pour des couches supérieures réalisées en produits noirs (bitume ou autres).

■ **Graves ciment (GC).** C'est un mélange, fabriqué en centrale, de granulats, de ciment (classe CEM II ou CEM III), d'eau et éventuellement d'un retardateur. Le retardateur a pour rôle d'allonger le temps de prise sur des chantiers de grande superficie.
La grave ciment est utilisée comme couche d'assise pouvant recevoir des revêtements hydrocarbonés ou comme couche de fondation supportant une chaussée en béton.

■ **Autres graves traitées.** Ce sont des mélanges dans lesquels sont incorporés en centrale des matériaux tels que la pouzzolane, le laitier, les cendres volantes, etc. et de la chaux.

VII.242 PRODUITS À BASE DE LIANTS HYDROCARBONÉS DE VOIRIE

VII.242.1 Textes de référence

1 Fascicules

- Fascicule 23 (*BO* n° 97-2 TO) : Granulats routiers.
- Fascicule 24 (*BO* n° 86-5 *bis*) : Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
- Fascicule 25 (*BO* n° 96-2 TO) : Exécution des corps de chaussées.
- Fascicule 27 (*BO* n° 96-4) : Fabrication et mise en œuvre des enrobés.

2 Normes

- XP P 18-545 (février 2004 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – éléments de définition, conformité, codification.
- NF P 98-130 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-130) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux semi-grenus (BBSG) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-132 (juin 2000 – indice de classement : P 98-132) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux minces (BBM) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-133 (décembre 1991 – indice de classement : P 98-133) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume cloutés (BBC) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-134 (juin 2000 – indice de classement : P 98-134) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume drainants (BBDr) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- XP P 98-135 (décembre 2001 – indice de classement : P 98-135) : Enrobés hydrocarbonés – Caractérisation des agrégats d'enrobés pour recyclage à chaud en centrale.
- NF P 98-136 (décembre 1991 – indice de classement : P 98-136) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons bitumineux pour couche de surface de chaussées souples à faible trafic – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-137 (mai 2001 – indice de classement : P 98-137) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume très minces (BBTM) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-139 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-139) : Enrobés hydrocarbonés – Couche de roulement : béton bitumineux à froid (BBF) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-140 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-140) : Enrobés hydrocarbonés – Couches d'assises : enrobés à module élevé (EME) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-141 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-141) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux à module élevé (BBME) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-145 (janvier 1992 – indice de classement : P 98-145) : Enrobés hydrocarbonés – Asphaltes coulés pour trottoirs et couches de roulement – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-149 (juin 2000 – indice de classement : P 98-149) : Enrobés hydrocarbonés – Terminologie – Composants et composition des mélanges – Mise en œuvre – Produits – Techniques et procédés.
- NF P 98-150 (décembre 1992 – indice de classement : P 98-150) : Enrobés hydrocarbonés – Exécution du corps de chaussée, couches de liaison et couches de roulement – Constituants et composition des mélanges – Exécution et contrôle.
- NF P 98-160 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-160) : Revêtement de chaussée – Enduit superficiel d'usure – Spécifications.
- NF EN 13043 (août 2003 – indice de classement : P 18-602) : Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation.
- NF EN 13108-8 (mars 2006 – indice de classement : P 98-819-8) : Mélange bitumineux – Spécifications de matériaux – Partie 8 : agrégats d'enrobés.
- NF EN 13614 (août 2004 – indice de classement : T 66-018) : Bitume et liants bitumineux – Détermination de l'adhésivité de l'émulsion de bitume par l'essai d'immersion dans l'eau – Méthode utilisant des agrégats.

VII.242.2 Composition de produits à base de liants hydrocarbonés

Les matériaux hydrocarbonés forment la famille la plus importante des produits employés pour constituer le corps et la couche de roulement des chaussées.

Leur composition comprend en général les éléments suivants :

- un squelette minéral, mélange de granulats d'une granularité déterminée en fonction de la qualité du produit fini et de l'épaisseur de la couche à exécuter : gravillons, sables, fines, fillers ;
- un liant hydrocarboné assurant la cohésion à l'intérieur du produit : bitume pur, bitume spécial ou modifié, goudron ou asphalte ; le choix est effectué en fonction de la qualité du produit et du mode de mise en œuvre ; le dosage du liant est compris entre 5 % et 7 % ;
- des adjuvants pour améliorer les caractéristiques mécaniques et physiques du produit fini ;

– des dopes, additifs tensioactifs permettant une meilleure adhérence du liant sur les granulats et une plus grande fiabilité du produit fini.

Les produits à base de liants hydrocarbonés utilisés en couche de roulement sont d'une teinte variant du gris sombre au noir. Ils sont colorés en rouge ou en brun rouge par incorporation d'oxydes métalliques. Des pigments spécifiques permettent d'obtenir d'autres teintes (vert, jaune, etc.).

Les produits à base de liants hydrocarbonés forment deux grandes familles :
- les enrobés hydrocarbonés,
- les enduits superficiels d'usure.

1 Enrobés hydrocarbonés

RÉGLEMENTATION

- NF P 98-130 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-130) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux semi-grenus (BBSG) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-141 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-141) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux à module élevé (BBME) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-139 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-139) : Enrobés hydrocarbonés – Couche de roulement : béton bitumineux à froid (BBF) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-133 (décembre 1991 – indice de classement : P 98-133) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume cloutés (BBC) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-132 (juin 2000 – indice de classement : P 98-132) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux minces (BBM) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-134 (juin 2000 – indice de classement : P 98-134) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume drainants (BBDr) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-137 (mai 2001 – indice de classement : P 98-137) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume très minces (BBTM) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-140 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-140) : Enrobés hydrocarbonés – Couches d'assises : enrobés à module élevé (EME) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-145 (janvier 1992 – indice de classement : P 98-145) : Enrobés hydrocarbonés – Asphaltes coulés pour trottoirs et couches de roulement – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.

Les enrobés hydrocarbonés regroupent trois grandes catégories de produits :
- les bétons bitumineux fabriqués à chaud ;
- les bétons bitumineux fabriqués à froid ;
- les asphaltes coulés.

Les bétons bitumineux fabriqués à chaud sont malaxés dans une centrale d'enrobage. Ce sont des matériaux denses dont la composition varie selon l'utilisation : en couche de roulement ou en couche de liaison. Leur excellente résistance mécanique permet de les utiliser en revêtement des chaussées recevant une circulation lourde. Ils regroupent plusieurs produits couramment utilisés ou réservés à des emplois plus spécifiques (tab. VII.242.2-1).

■ **Bétons bitumineux courants.** Les bétons bitumineux courants comprennent les produits suivants : les bétons bitumineux semi-grenus, les bétons bitumineux à module élevé, les bétons bitumineux minces et les bétons bitumineux drainant.

Tab. VII.242.2-1. Épaisseurs d'utilisation des enrobés hydrocarbonés.

Matériaux	Granularité (mm)	Épaisseur	
		Moyenne d'utilisation (cm)	Minimale en tout point (cm)
1. Bétons bitumineux courants			
Bétons bitumineux semi-grenus (BBSG)			
BBSG 0/10	0 à 10	5 à 7	4
BBSG 0/14	0 à 14	6 à 9	5
Bétons bitumineux à module élevé (BBME)			
BBME 0/10	0 à 10	5 à 7	4
BBME 0/14	0 à 14	6 à 9	5
Bétons bitumineux minces (BBM)			
BBM A, B ou C 0/10	0 à 10	3 à 4	2,5
BBM A ou B 0/14	0 à 14	3,5 à 5	3
Bétons bitumineux drainants (BBDr)			
BBDr 0/6	0 à 6,3	3 à 4	2
BBDr 0/10	0 à 10	4 à 5	3
2. Bétons bitumineux d'emploi spécifique			
Bétons bitumineux très minces (BBTM)			
BBTM 0/6	0 à 6,3	2 à 2,5	1,5
BBTM 0/10	0 à 10	2 à 2,5	1,5
BBTM 0/14	0 à 14	2 à 2,5	1,5
Bétons bitumineux cloutés (BBC)			
BBC 0/6	0 à 6,3	3	2
BBC 0/10	0 à 10	6	4
Enrobés à module élevé (EME)			
EME 0/10	0 à 10	6 à 8	5
EME 0/14	0 à 14	7 à 13	6
EME 0/20	0 à 20	9 à 15	8
3. Asphalte coulé			
AT 0/4	0 à 4	1,5 à 2	1,5
AT 0/6	0 à 6	2 à 2,5	2
AC1 0/6	0 à 6	2 à 2,5	2
AC1 0/10	0 à 10	2,5 à 3,5	2,5
AC2 0/10	0 à 10	2,5 à 3,5	2,5
AC2 0/14	0 à 14	3,5 à 4	3,5

□ Bétons bitumineux semi-grenus. Les bétons bitumineux semi-grenus (BBSG) sont utilisés en couche de roulement ou en couche de liaison. La granulométrie est de 0/10 ou de 0/14, selon l'utilisation et l'épaisseur de la couche, comprise entre 5 et 9 cm. Avant la mise en œuvre des BBSG, une couche d'accrochage est appliquée de manière continue et uniforme afin d'assurer une meilleure liaison entre les différentes couches.

□ Bétons bitumineux à module élevé. Les bétons bitumineux à module élevé (BBME) ont un module de rigidité supérieur à celui des bétons bitumineux semi-grenus. Ils sont répartis en deux classes, selon la granulométrie :
- BBME 0/10 : granularité de 0/10 mm ;
- BBME 0/14 : granularité de 0/14 mm.

Utilisés en couche de roulement ou de liaison, l'épaisseur est de 5 à 7 cm selon la classe.

Utilisés en couche de base, l'épaisseur est comprise entre 7 et 15 cm.

□ Bétons bitumineux minces. Les bétons bitumineux minces (BBM) trouvent leur emploi en couche de roulement ou en couche de liaison d'une épaisseur comprise entre 3 et 5 cm. La granulométrie est de 0/10 ou de 0/14, continue ou discontinue selon le type de produits.

□ Bétons bitumineux drainant. À l'inverse des produits précédents, les bétons bitumineux drainant (BBDr) sont des enrobés hydrocarbonés caractérisés par une proportion élevée de vides communicants qui permettent la circulation interne des eaux pluviales. Ils ont une grande perméabilité et une efficacité contre les projections d'eau et les bruits de roulement. C'est pourquoi ils sont préconisés en couche de surface sur des voies à fort trafic où ils assurent une bonne pénétration de l'eau dans le corps du revêtement.
Du fait de leur structure, ils sont déconseillés dans les régions à hiver rigoureux.
Ils sont répandus sur deux types de support :
– sur une couche d'accrochage qui a une fonction d'étanchéité et rejette les eaux en dehors de l'emprise de la chaussée ;
– sur une sous-couche poreuse et une couche d'assise en grave non traitée poreuse pour constituer des chaussées réservoirs.
Les bétons bitumineux drainant sont répartis en deux classes, selon la granulométrie :
– BBDr 0/6 : granularité de 0/6,3 mm ;
– BBDr 0/10 : granularité de 0/10 mm.
Selon la classe et l'utilisation, l'épaisseur de la couche de roulement est comprise entre 3 et 5 cm.

■ **Bétons bitumineux d'emploi spécifique.** Les bétons bitumineux d'emploi spécifique comprennent les produits suivants : les bétons bitumineux très minces, les bétons bitumineux cloutés et les enrobés à module élevé.

□ Bétons bitumineux très minces. Les bétons bitumineux très minces (BBTM) sont réservés à la couche de roulement. Ils doivent être appliqués sur un support dont la planimétrie est parfaite, avec interposition d'une couche d'accrochage.

□ Bétons bitumineux cloutés. Les bétons bitumineux cloutés (BBC) sont des enrobés hydrocarbonés dans lesquels sont incorporés des gravillons préenrobés (les clous) au cours de la mise en œuvre. Ils sont réservés aux voies devant subir un trafic lourd et important.

□ Enrobés à module élevé. Les enrobés à module élevé (EME) sont des produits dont la rigidité est supérieure à celle des graves bitume. Ils servent à réaliser des couches d'assise, de fondation ou de base, avec des épaisseurs moindres pour de meilleurs résultats. L'épaisseur de la couche en enrobés à module élevé est déterminée en fonction du trafic et de la portance du sol.

■ **Bétons bitumineux à froid.** Les bétons bitumineux à froid (BBF) sont des matériaux denses composés avec des granulats 0/10 ou 0/14 et un liant hydrocarboné, émulsion de bitume pur ou de bitume modifié.
Malaxés à froid dans une centrale d'enrobage, ils sont utilisés en couche de roulement sur une épaisseur de l'ordre de 5 à 8 cm, pour des chaussées supportant un trafic faible ou moyen.
Ils ne peuvent pas être stockés et doivent être répandus et compactés dans les vingt-quatre heures, directement sur la couche de liaison, sans couche d'accrochage.
Sur de grandes superficies, ils nécessitent l'emploi d'un matériel lourd et encombrant. À l'inverse, ils sont couramment utilisés sur de petites surfaces inaccessibles aux engins ou pour des travaux d'entretien et de réfection qui demandent une mise en œuvre manuelle.

■ **Asphaltes coulés.** Les asphaltes coulés sont obtenus par malaxage à chaud d'un mastic (liant bitumineux et poudre d'asphalte), d'un squelette minéral (sables et gravillons), de fillers et d'adjuvants éventuels dont le rôle est d'améliorer ou de modifier les caractéristiques des produits.
Le malaxage s'effectue soit en installation mobile sur le chantier, soit en usine. Dans ce dernier cas, l'asphalte est transporté dans des camions malaxeurs chauffés.
Les asphaltes, matériaux compacts, sont étendus à chaud par des moyens manuels ou mécaniques.
Leurs principaux avantages résident dans le fait qu'ils ne nécessitent aucun compactage et qu'ils sont étanches.
La mise en œuvre exige un support sec et des conditions météorologiques favorables.
Les asphaltes coulés, noirs ou colorés, sont employés comme revêtement de trottoirs, de voies piétonnes ou comme couches de roulement en particulier dans des zones où le compactage est impossible (terrasses formant parking).
Selon la granularité des composants, ils sont classés de la manière suivante :
– AT : asphalte coulé pour trottoir (0/4 ou 0/6), épaisseur de 15 à 25 mm ;
– AC_1 : asphalte coulé pour chaussée courante (0/6 ou 0/10), épaisseur de 20 à 35 mm ;
– AC_2 : asphalte coulé pour chaussée lourde (0/10 ou 0/14), épaisseur de 25 à 40 mm.

2 Enduits superficiels d'usure

RÉGLEMENTATION

– NF P 98-160 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-160) : Revêtement de chaussée – Enduit superficiel d'usure – Spécifications.

Parmi les matériaux hydrocarbonés, les enduits superficiels d'usure (ESU) sont ceux dont la technique est la moins sophistiquée, donc la moins onéreuse pour constituer les revêtements des chaussées.
Relativement fragiles, ils concernent essentiellement des voies à faible circulation et nécessitent un entretien fréquent. Ils sont constitués de plusieurs couches successives de liant et de granulats. La cohésion des composants est obtenue par un compactage suivi d'un balayage afin d'éliminer les gravillons excédentaires non fixés.
Le choix des granulats permet de jouer sur l'aspect visuel et, éventuellement, de créer des bandes de roulement de teintes différentes.
Les enduits superficiels d'usure sont caractérisés par les deux paramètres suivants :
• la structure, déterminée en fonction :
– du nombre et de l'arrangement des couches de liant et de granulats,
– de la classe granulaire (en général : 2/4, 4/6,3, 6,3/10 ou 10/14) ;
• la nature et le dosage des différents constituants.
Les enduits superficiels d'usure sont différenciés en fonction de la combinaison des couches de liant et de granulats.

– **L'enduit monocouche à simple gravillonnage** a une structure constituée successivement d'une couche de liant et d'un gravillonnage de matériaux concassés.
– **L'enduit monocouche à double gravillonnage** comporte une couche de liant et deux couches de granulats, la seconde étant de classe granulaire inférieure à celle de la première.
– **L'enduit bicouche** est constitué successivement d'une couche de liant, d'une couche de granulats, d'une seconde couche de liant, suivie d'une deuxième couche de granulats de classe inférieure.
– **L'enduit bicouche inversé** a une seconde couche de granulats de classe de granularité supérieure à la première.

L'enduit monocouche est surtout réservé aux travaux d'entretien ou au revêtement des voies piétonnes.
L'enduit bicouche est parfois retenu pour des voiries secondaires à faible circulation.

VII.242.3 Conditions d'utilisation

Les conditions d'utilisation des produits hydrocarbonés sont récapitulées dans le tableau VII.242.3–1.

Tab. VII.242.3-1. Produits à base de liants hydrocarbonés et leurs emplois.

Nature	Appellation courante	Normes	Utilisations					
			Couches de roulement	Épaisseur (cm)	Couches de liaison	Épaisseur (cm)	Couches d'assise (1)	Épaisseur (cm)
1. Bétons bitumineux								
Semi-grenus	BBSG	NF P 98-130	Oui	5 à 9	Oui	5 à 9	Non	-
À module élevé	BBME	NF P 98-141	Oui	5 à 7	Oui	5 à 7	Oui	7 à 15
Minces	BBM	NF P 98-132	Oui	3 à 5	Oui	3 à 5	Non	-
Très minces	BBTM	NF P 98-137	Oui	1,5 à 2,5	Non	-	Non	-
Cloutés	BBC	NF P 98-133	Oui	3 à 6	Non	-	Non	-
Drainants	BBDr	NF P 98-134	Oui	3 à 5	Non	-	Non	-
Enrobés à module élevé	EME	NF P 98-140	Non	-	Non	-	Oui	6 à 15
À froid	BBF	NF P 98-139	Oui	5 à 8	Oui (2)	5 à 8	Non	-
Asphaltes coulés	AT	NF P 98-145	Oui (3)	1,5 à 2,5	Non	-	Non	-
Asphaltes coulés	AC	NF P 98-145	Oui	2 à 4	Non	-	Non	-
2. Enduits superficiels d'usure	ESU	NF P 98-160	Oui	1 à 2,5	Non	-	Non	-
3. Graves bitume	GB	NF P 98-138	Non	-	Non	-	Oui	8 à 15

(1) En couche de fondation ou de base.
(2) Excellente sous-couche pour enrobés à chaud.
(3) Couche de revêtement des trottoirs.

VII.243 MATÉRIAUX ET BÉTONS ROUTIERS UTILISÉS EN VOIRIE

VII.243.1 Textes de référence

1 Fascicules (CCTP)

- Fascicule 3 (*BO* n° 83-14 *bis*) : Fourniture de liants hydrauliques.
- Fascicule 23 (*BO* n° 97-2 TO) : Granulats routiers.
- Fascicule 25 (*BO* n° 96-2 TO) : Exécution des corps de chaussées.
- Fascicule 28 (*BO* n° 78-51 *ter*) : Chaussées en béton de ciment.

2 Normes

- NF EN 197-1 (février 2001 – indice de classement : P 15-101-1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- NF EN 197-1/A1 (décembre 2004 – indice de classement : P 15-101-1/A1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- NF EN 206-1 (février 2002 – indice de classement : P 18-325) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
- NF EN 206-1/A1 (avril 2005 – indice de classement : P 18-325/A1) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
- NF P 15-010 (octobre 1997 – indice de classement : P 15-010) : Liants hydrauliques – Guide d'utilisation des ciments.
- NF P 15-301 (juin 1994 – indice de classement : P 15-301) : Liants hydrauliques – Ciments courants – Composition, spécifications, et critères de conformité.
- NF EN 1008 (juillet 2003 – indice de classement : P 18-211) : Eau de gâchage pour bétons – Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour le béton.
- NF EN 13242 (août 2003 – indice de classement : P 18-242) : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
- PR NF EN 13242/A1 (juin 2006 – indice de classement : P 18-242/A1) : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
- XP P 18-305 (août 1996 – indice de classement : P 18-305) : Béton – Béton prêt à l'emploi.
- NF EN 934-2 (septembre 2002 – indice de classement : P 18-342) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Partie 2 : adjuvants pour béton – Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage.
- NF P 18-370 (octobre 1995 – indice de classement : P 18-370) : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers –Définition, spécifications et marquage.
- NF P 18-371 (octobre 1995 – indice de classement : P 18-371) : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers – Détermination du coefficient de protection.
- NF EN 12350-2 (décembre 1999 – indice de classement : P 18-439) : Essai pour béton frais – Partie 1 : essai d'affaissement.
- XP P 18-545 (février 2004 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – Éléments de définition, conformité, codification.
- EN 12620 (août 2003 – indice de classement : P 18-601) : Granulats pour béton.
- NF P 98-100 (novembre 1991 – indice de classement : P98-100) : Assises de chaussées – Eaux pour assises – Classification.
- NF P 98-128 (novembre 1991 – indice de classement : P 98-128) : Assises de chaussées – Bétons compactés routiers et grave traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances – Définitions – Composition et classification.
- NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.
- EN 13877-1 (janvier 2005 – indice de classement : P 98-870-1) : Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.

VII.243.2 Définition

RÉGLEMENTATION

- NF EN 206-1 (février 2002 – indice de classement : P 18-325) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
- NF EN 206-1/A1 (avril 2005 – indice de classement : P 18-325/A1) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
- EN 13877-1 (janvier 2005 – indice de classement : P 98-870-1) : Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.
- XP P 18-305 (août 1996 – indice de classement : P 18-305) : Béton – Béton prêt à l'emploi.

Le béton routier est un béton de ciment conforme aux normes NF EN 206-1 et NF EN 13877-1.
C'est un matériau hétérogène fabriqué dans une centrale où sont malaxés les différents constituants : gravillons, sable, liant, eau, entraîneur d'air, adjuvants et ajouts éventuels (fibres, colorants). Formant une masse plastique, le béton routier durcit sous l'action de la prise du liant pour se transformer en un élément monolithique.
Grâce à ses caractéristiques mécaniques, le béton routier trouve son utilisation dans la constitution des chaussées.
Le béton routier est d'un usage courant tant pour la réalisation de voies routières importantes que pour des voies secondaires. Seules sa composition et sa mise en œuvre changent. C'est un béton prêt à l'emploi (BPE) fabriqué en centrale conformément à la norme XP P 18-305 et transporté à l'aide de bétonnières portées, le temps de parcours ne devant pas excéder 90 minutes pour une température ambiante inférieure à 20 °C.
Il permet la réalisation de chaussées de type rigide, reportant les contraintes sur le sol support sans exiger une grande épaisseur, constituées en dalles de béton recoupées par des joints de retrait ou coulées en béton armé en continu (BAC).
Plusieurs types de béton peuvent être utilisés : le béton de ciment dense, le béton de ciment maigre, le béton de sable, le béton de ciment drainant, le béton de ciment poreux.

■ **Béton de ciment dense.** Le béton de ciment dense comporte une proportion de constituants solides afin d'obtenir une compacité maximale du béton mis en place. Selon son dosage et sa classe de résistance mécanique, il entre dans la constitution de différentes couches de la chaussée (tab. VII.243.2-1).

Tab. VII.243.2-1. Catégories des bétons routiers en fonction de la résistance mécanique à 28 jours.

Catégorie (NF P 98-170)	Classes		Utilisations
	En compression (NF EN 12390-3)	En fendage (NF EN 12390-6)	Couches
2	C 20	S 1,7	de fondation
3	C 25	S 2,0	d'assise et de roulement
4	C 29	S 2,4	de roulement
5	C 32	S 2,7	
6 (1)	C 38	S 3,3	

(1) La classe 6 correspond à un béton destiné aux couches de roulement aéroportuaires.

Le béton de faible classe de résistance (1 ou 2) peut constituer les couches d'assise.
Le béton de classe de résistance plus forte (4 ou 5) constitue les couches de roulement.
Le béton de classe de résistance 3 est employé pour les couches d'assise ou pour les couches de roulement des chaussées de faible trafic (inférieur ou égal à 150 PL/jour).

■ **Béton de ciment maigre.** Le béton de ciment maigre est un béton dense dans lequel le dosage en liant est compris entre 150 kg/m³ et 200 kg/m³. Il trouve son emploi dans les zones ne subissant que de faibles contraintes ou dans la constitution de couches de fondation.

■ **Béton de sable.** Le béton de sable est un béton fin qui se différencie du béton normal par un fort dosage en sable et l'absence ou un faible dosage en gravillons. À la différence du mortier, son dosage en liant est moins élevé.
Le béton de sable peut remplacer le béton courant sous réserve de prendre quelques précautions lors de la mise en œuvre.

■ **Béton de ciment drainant.** Le béton de ciment drainant est un béton pour lequel, lors de l'étude, la proportion des constituants solides a été définie afin d'obtenir, une fois le béton en place, un pourcentage de vides communicant entre eux et avec l'extérieur (porosité ouverte) supérieur à 10 %.
Utilisé en couche de roulement, la granulométrie la plus courante est de 0/8, 0/10 ou 0/14 et sa classe de résistance est égale à 3 ou à 4.
Il apporte une amélioration des conditions d'adhérence et une réduction des bruits de roulement.

■ **Béton de ciment poreux.** Le béton de ciment poreux, comme le précédent, présente une porosité ouverte. Celle-ci est supérieure à 20 %. À granulométrie discontinue de 0/20 ou 0/25 et de classe de résistance 1 ou 2, il est utilisé en couche d'assise.
Dans la constitution de structures réservoirs, il permet le drainage et l'évacuation des eaux de surface, ce qui impose la mise en place d'un réseau de drainage efficace.

■ **Épaisseur du béton.** L'épaisseur du béton est en relation étroite avec la classe de trafic et la portance du sol support.
Pour des voies à faible trafic, de classe T6 à T3+, et une portance au moins égale à p_2, l'épaisseur optimale de béton est comprise entre 15 et 22 cm.
Pour des voies au trafic plus important, de classe T1 à T3, l'épaisseur de la dalle est comprise entre 20 et 28 cm. Dans certains cas, lorsque la couche de roulement et la couche de fondation sont confondues en une seule, son épaisseur est de l'ordre de 30 à 40 cm.

VII.243.3 Formulation du béton

La formulation du béton prend en compte les dosages en liant et en eau, la courbe granulométrique des granulats et l'incorporation éventuelle d'adjuvants, d'ajouts et de fibres. Elle est déterminée pour obtenir un béton de qualité adaptée à l'utilisation qui en est faite, dans un environnement connu.

1 Granulats

RÉGLEMENTATION

– XP P 18-545 (février 2004 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – Éléments de définition, conformité, codification.
– EN 12620 (août 2003 – indice de classement : P 18-601) : Granulats pour béton.

Les granulats sont des matériaux granulaires utilisés dans la construction et dans le génie civil. Ils sont d'origine naturelle (carrière ou rivière), artificielle ou recyclée.
La classe granulaire est la désignation des granulats en termes de dimensions inférieure (d) et supérieure (D) de tamis, exprimée en d/D.
Le choix des granulats tient compte des paramètres suivants : la fonction remplie par l'ouvrage, l'intensité du trafic, le type de chaussée, l'épaisseur de la dalle, le mode d'exécution des travaux, l'aspect et le mode de traitement de surface.
Le degré de finesse du béton est déterminé par la dimension maximale D des granulats. C'est ainsi que :
– un béton très fin correspond à D inférieur ou égal à 8 mm ;
– un béton fin, à D compris entre 10 et 16 mm ;
– un béton moyen, à D compris entre 20 et 25 mm.

2 Ciments

RÉGLEMENTATION

– NF EN 197-1 (février 2001 – indice de classement : P 15-101-1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
– NF EN 197-1/A1 (décembre 2004 – indice de classement : P 15-101-1/A1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.

Les ciments doivent être conformes aux normes NF EN 197-1 et NF EN 197-1/A1.
Les classes couramment utilisées sont les CEM I, CEM II et CEM III. Toutefois, certains ciments de classe CEM III ont un temps de prise plus long et nécessitent une cure renforcée afin d'éviter des risques de fissuration dus à une dessiccation trop rapide.
Les ciments utilisés doivent être adaptés à la nature des granulats, aux conditions climatiques.
Les classes de résistance retenues sont les suivantes :
– 32,5 ou 42,5 dans la plupart des cas ;

– 32,5 R ou 42,5 R lorsque la mise en service est rapide ;
– 52,5 ou 52,5 R pour les voies à fort trafic ou une mise en service rapide (moins de 48 heures).
Le dosage en liant dépend, entre autres :
– de la nature et de la destination du béton (tab. VII.243.3–1) ;
– de la taille des granulats (il est plus élevé si le diamètre maximal diminue) ;
– de l'importance du trafic sur la chaussée, c'est-à-dire des contraintes occasionnées.

Tab. VII.243.3 - 1. Dosage du ciment selon la nature et la destination du béton.

Nature et destination du béton	Dosage en ciment (kg/m³ de béton)
Bétons pour couche de roulement	300 à 340
Bétons maigres de fondation	180 à 220
Bétons drainants de surface	330 à 360
Bétons poreux de fondation	200 à 250

Selon la qualité des granulats et du liant, la teinte du béton tire vers le gris clair, donnant une bonne réflexion de la lumière, c'est-à-dire une meilleure visibilité. Afin d'assurer la régularité de la teinte, le ciment doit provenir d'une seule usine.

3 Eau

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1008 (juillet 2003 – indice de classement : P 18-211) : Eau de gâchage pour bétons – Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour le béton.

L'eau doit être conforme à la norme NF EN 1008.
Le dosage en eau est tel que le rapport pondéral de l'eau sur le ciment (E/C) ne dépasse pas une valeur comprise entre 0,45 et 0,55.

4 Adjuvants

RÉGLEMENTATION

– NF EN 934-2 (septembre 2002 – indice de classement : P 18-342) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Partie 2 : adjuvants pour béton – Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage.

L'utilisation d'un adjuvant entraîneur d'air est impérative. En fonction des conditions de mise en œuvre des bétons routiers, l'emploi d'autres adjuvants peut être conseillé.

VII.243.4 Caractéristiques du béton routier

RÉGLEMENTATION

– NF EN 206-1 (février 2002 – indice de classement : P 18-325) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
– NF EN 206-1/A1 (avril 2005 – indice de classement : P 18-325/A1) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
– NF P 18-353 (juin 1985 – indice de classement : P 18-342) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Mesure de pourcentage d'air occlus dans un béton frais à l'aéromètre à béton.
– NF EN 12350-2 (décembre 1999 – indice de classement : P 18-439) : Essai pour béton frais – Partie 1 : essai d'affaissement.
– NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.
– EN 13877-1 (janvier 2005 – indice de classement : P 98-870-1) : Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.

Les caractéristiques du béton routier sont telles qu'il puisse répondre aux exigences suivantes : résistance mécanique, résistance à l'usure, maniabilité et durabilité dans les conditions météorologiques les plus défavorables.

■ **Résistance mécanique.** La résistance mécanique est mesurée à 28 jours sur des éprouvettes cylindriques par l'un des deux essais suivants :
– l'essai à la compression ;
– l'essai de fendage.
Cinq classes de résistance sont définies (tab. VII.243.2–1).
L'essai à la compression est privilégié pour le béton des couches de fondation et l'essai de fendage pour le béton des couches de roulement.

■ **Consistance du béton.** La consistance a une influence non négligeable sur la mise en œuvre du béton routier et sur le matériel employé. Fréquemment coulé à la pompe, il doit être suffisamment fluide, sans affaissement excessif en particulier lors de l'utilisation de machine à coffrages glissants.
L'essai d'affaissement est effectué sur le béton frais. Il permet de classer les bétons de S1 à S5, allant du béton ferme au béton plastique et fluide (tab. VII.243.4–1).

Tab. VII.243.4 - 1. Classes d'affaissement des bétons.

Classe	Affaissement (mm)	Procédé de mise en œuvre
S1	de 10 à 40	Machine à coffrage glissant
S2	de 50 à 90	Vibration superficielle
S3	de 100 à 150	Tiré à la règle et vibré
S4	de 160 à 210	–
S5	> 220	–

■ **Résistance aux gels et aux fondants.** Le béton routier doit répondre aux classes d'exposition XF2 ou XF4 indiquées dans la norme NF EN 206-1 (tab. VII.243.4–2).

Tab. VII.243.4 - 2. Classes d'exposition des bétons routiers – Attaques gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage.

Classe	Description de l'environnement	Type d'utilisation du béton routier
XF1	Saturation modérée en eau, sans agent de déverglaçage.	Surfaces verticales de béton exposées à la pluie et au gel.
XF2	Saturation modérée en eau, avec agent de déverglaçage.	Surfaces verticales de béton des ouvrages routiers exposées au gel et à l'air véhiculant des agents de déverglaçage.
XF3	Forte saturation en eau, sans agent de déverglaçage.	Surfaces horizontales de béton exposées à la pluie et au gel.
XF4	Forte saturation en eau, avec agent de déverglaçage ou eau de mer.	Routes et tabliers de pont exposés aux agents de déverglaçage et surfaces verticales de béton directement exposées aux projections d'agents de déverglaçage et au gel.

La résistance aux gels et aux fondants est rattachée à la teneur en air occlus. Cette teneur doit être conforme à celle préconisée dans le tableau NA-F1 de l'annexe na.f de la norme NF EN 206-1, définissant les valeurs limites applicables en France à la composition et aux propriétés du béton. Elle est de l'ordre de 4 %.

VII.243.5 Cure du béton

RÉGLEMENTATION

- NF P 18-370 (octobre 1995 – indice de classement : P 18-370) : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers – Définition, spécifications et marquage.
- NF P 18-371 (octobre 1995 – indice de classement : P 18-371) : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers – Détermination du coefficient de protection.
- NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.

Les conditions météorologiques ont une influence non négligeable sur les caractéristiques du béton. La cure du béton a pour rôle d'éviter la dessiccation rapide en surface sous l'action d'agents atmosphériques : température ambiante, vent, variation de l'hygrométrie ou autres (tab. VII.243.5–1).

Tab. VII.243.5-1. Mise en œuvre et cure du béton – Influence des conditions météorologiques.

Hygrométrie (%)	Températures ambiantes (°C)			
	5 à 20	20 à 25	25 à 30	> 30
60 % à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
50 à 60 %	Conditions normales de bétonnage	Cure renforcée	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plateforme	Bétonnage à partir de 12 h
40 à 50 %	Cure renforcée		Bétonnage à partir de 12 h	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plateforme
< 40 %	Arrosage maintenu de la plateforme		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plateforme	Pas de bétonnage sans dispositions spéciales

Après la mise en œuvre du béton et à un instant précis qui dépend du mode de traitement de surface retenu (tab. VII.243.5–2), la cure doit être effectuée selon l'un des procédés suivants :
- mise en place d'un film de protection ;
- épandage d'un produit de cure conforme à la norme NF P 18-370 ;
- application d'un retardateur de surface faisant également office de produit de cure conforme à la norme NF P 18-370.

Tab. VII.243.5-2. Cure du béton en fonction de la technique de traitement de surface.

Technique de traitement	Principe de cure
Béton imprimé	Après le traitement
Bouchardage	Avant le traitement
Brossage	Immédiatement après le traitement
Cloutage	Immédiatement après le traitement
Désactivation	Avant et après le traitement, sauf si le désactivant fait également office de produit de cure
Striage	Immédiatement après le traitement

VII.243.6 Traitement de surface du béton

RÉGLEMENTATION

- NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.

La surface de la couche de roulement doit présenter des caractéristiques suffisantes de résistance à l'usure et au polissage. Cette propriété est vérifiée si le béton constituant cette couche comporte au moins 450 kg de gravillons au mètre cube. Elle doit également présenter une certaine rugosité et des qualités antidérapantes.
Les différents traitements de surface du béton tiennent compte des paramètres suivants qui, parfois, sont contradictoires :
- la localisation du site et la nature de la voirie ;
- l'importance du trafic prévu ;
- l'aspect esthétique ;
- le bruit de roulement et les nuisances sonores qui en résultent tant sur l'environnement que dans l'habitacle du véhicule ;
- les projections d'eau en période de pluie ;
- les effets négatifs d'une rugosité excessive qui offre une résistance à l'avancement du véhicule avec, en corollaire, une consommation excessive de carburant et une usure prématurée des pneumatiques ;
- les risques d'érosion rapide consécutifs à l'importance du trafic.

En général, les traitements de surface sont accompagnés d'une cure du béton.
Plusieurs techniques sont utilisées, qui dépendent du mode de bétonnage, de la superficie à traiter, du mode d'exécution (manuel ou mécanique). Les techniques les plus courantes permettent de réaliser :
- des chaussées en béton strié : les stries sont effectuées manuellement au balai ou au râteau ou mécaniquement avec un engin pourvu de dents sur le béton encore frais ;
- des chaussées en béton désactivé : la couche superficielle de mortier est éliminée par un moyen mécanique approprié afin de mettre à nu les gravillons du béton.

D'autres techniques, moins courantes, sont utilisées pour réaliser des chaussées en béton imprimé, en béton bouchardé ou en béton grenaillé.

VII.30

Assainissement

VII.244 PRODUITS MANUFACTURÉS UTILISÉS EN VOIRIE

VII.244.1 Textes de référence

1 Fascicules

– Fascicule 29 (N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
– Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.

2 Normes et DTU

– DTU 52.1 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-202-1) : Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Partie 1 : cahier des clauses techniques.
DTU 52.1 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-202-2) : Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF EN 13369 (octobre 2001 – indice de classement : P 19-800) : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton.
– NF P 98-306 (décembre 1989 – indice de classement : P 98-306) : Produits en béton manufacturé – Pavés de jardin en béton.
– NF P 98-335 (décembre 1993 – indice de classement : P 98-335) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– PR NF P 98-335 (janvier 2006 – indice de classement : P 98-335PR) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– NF EN 1338 (février 2004 – indice de classement : P 98-338) : Pavés en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1339 (février 2004 – indice de classement : P 98-339) : Dalles en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1340 (février 2004 – indice de classement : P 98-340) : Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF P 98-340/CN (mars 2004 – indice de classement : P 98-340/CN) : Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai – Complément national à la norme NF EN 1340 : Produits industriels en béton – Bordures et caniveaux – Profils.
– NF EN 1344 (août 2003 – indice de classement : P 98-344) : Pavés en terre cuite – Spécifications et méthodes d'essai.
– NF P 98-401 (juin 1938 – indice de classement : P 98-401) : Pavés et bordures de trottoirs – Dimensions.

VII.244.2 Produits manufacturés

Les produits manufacturés sont des produits industriels fabriqués à partir d'un mélange de granulats courants, de ciment, d'eau, d'adjuvants ou à partir d'argile. Destinés à être utilisés comme revêtements de sol pour les chaussées, pour les pistes cyclables ou les allées piétonnes, ils doivent répondre à un certain nombre de critères portant, entre autres, sur les caractéristiques physiques, mécaniques et visuelles :
– résistance aux agressions climatiques (gel/dégel, absorption d'eau) ;
– résistance à la compression, à la flexion ou à la rupture en traction par fendage ;
– résistance à l'abrasion ;
– résistance au dérapage, propriété relative au maintien de l'adhérence d'un pneu de véhicule ;
– résistance à la glissance, propriété relative à l'adhérence du pied d'un piéton ;
– caractéristiques visuelles : aspect, texture, couleur.
Le traitement de surface peut donner les aspects suivants : béton lavé, béton bouchardé ou piqueté, béton sablé, béton grenaillé.
Entrent dans cette catégorie les produits suivants :
– les pavés en béton ;
– les dalles en béton ;
– les pavés en terre cuite ;
– les éléments en béton pour bordures de trottoir et caniveaux.

1 Pavés en béton

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1338 (février 2004 – indice de classement : P 98-338) : Pavés en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF P 98-306 (décembre 1989 – indice de classement : P 98-306) : Produits en béton manufacturé – Pavés jardin en béton.

Les pavés en béton sont des éléments de revêtement de surface en béton préfabriqué dont les caractéristiques dimensionnelles sont les suivantes :
– à une distance de 50 mm de tout bord, aucune section transversale ne présente une dimension inférieure à 50 mm ;
– le rapport de la longueur hors tout sur l'épaisseur est inférieur ou égal à 4.
La longueur hors tout correspond au grand côté du plus petit rectangle capable de contenir le pavé, à l'exclusion des tenons d'écartement éventuels.
La largeur hors tout correspond au petit côté du plus petit rectangle capable de contenir le pavé, à l'exclusion des tenons d'écartement éventuels.
L'épaisseur est la distance entre la face supérieure et la sous-face du pavé.
Les pavés peuvent être fabriqués avec un seul béton sur toute leur épaisseur ou avec deux bétons différents, l'un pour la couche de fond, l'autre pour la couche de surface qui constitue le parement. Dans ce cas, le béton de la couche supérieure a des caractéristiques différentes du béton de masse ; son épaisseur doit être supérieure ou égale à 4 mm.
Les pavés sont de couleur grise ou teintés dans la masse à l'aide d'oxydes métalliques, la gamme de couleur étant précisée par le fournisseur.

La surface des pavés peut être texturée ou avoir subi un traitement qui modifie son aspect.
L'arête entre la face vue et les côtés est soit à angle droit, soit chanfreinée, soit adoucie.
Selon leur utilisation, les pavés sont posés sur un lit de sable, de sable stabilisé ou de mortier de ciment.

■ **Typologie.** Les différents types de pavés sont les suivants (fig. VII.244.2-1) :
– les pavés classiques en béton de densité normale avec ou sans couche de parement, de forme polygonale : carrée, rectangulaire ou hexagonale ;
– les pavés perméables, dont la structure est telle que l'eau puisse les traverser :
– les pavés avec profils fonctionnels permettant, après leur mise en place, d'assurer une liaison horizontale dans une ou plusieurs directions ;
– les pavés décoratifs ;
– les pavés de jardin.

REMARQUE *L'emploi des pavés perméables est déconseillé dans les zones où l'hiver est rigoureux.*

■ **Caractéristiques.** Les caractéristiques principales des pavés en béton portent sur les points suivants :
– les dimensions et la géométrie caractérisées par les différences maximales admissibles entre le mesurage des deux diagonales d'un pavé rectangulaire, applicables lorsque la longueur des diagonales est au plus égale à 300 mm ;
– la résistance aux agressions climatiques : absorption d'eau, action gel-dégel ;
– la résistance à la rupture en traction par fendage ;
– la résistance à l'abrasion ;
– la résistance à la glissance : en principe, les pavés présentent une bonne résistance à la glissance ou au dérapage, sous réserve que leur face supérieure n'ait été ni polie ni meulée en vue d'obtenir une surface très lisse ;
– la réaction au feu : les pavés sont classés A1 sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais ;
– l'aspect correspondant à la texture de surface et à la couleur (coloration dans la couche de parement ou dans l'épaisseur du pavé).
Les prescriptions de performances des pavés en béton sont définies par les classes auxquelles sont associées des désignations de marquage (tab. VII.244.2-1).

■ **Marquage des produits.** Le marquage des produits fait référence aux prescriptions suivantes :
– résistance aux agressions climatiques : A – B – D ;
– résistance à l'abrasion : F – H – I ;
– diagonales : J – K ;
– résistance à la rupture par fendage : T.

□ Pavés de jardin. La norme ne s'applique que pour les pavés d'une épaisseur inférieure à 60 mm. L'emploi des pavés de jardin est exclu lorsque le passage de véhicule, même à titre occasionnel, est envisageable.
Les pavés de jardin sont constitués soit d'un béton de masse, soit d'un béton de fond et d'un béton de parement sur la face vue.
L deux types de pavés de jardin sont les suivants :
– les pavés classiques : carrés, rectangulaires, hexagonaux ;
– les pavés autobloquants à emboîtement.

Tab. VII.244.2-1. Classes et caractéristiques des pavés en béton.

Classe	Marquage	Conditions à respecter
1. Caractéristiques dimensionnelles		
		Écart maximal admissible
1	J	5 mm
2	K	3 mm
2. Résistance aux agressions climatiques		
2.1. Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage		*Perte de masse après essai gel/ dégel*
3	D	⩽ 1,0 kg/m² - En moyenne, aucun résultat individuel > 1,5 kg/m²
2.2. Absorption d'eau		*Absorption d'eau en pourcentage de la masse*
1	A	Aucune performance mesurée
2	B	⩽ 6 en moyenne
3. Résistance à la rupture en traction par fendage		
		Résistance à la rupture en traction par fendage
	T	R ⩾ 3,6 Mpa Aucun résultat individuel < 2,9 Mpa
4. Résistance à l'abrasion		
		Essai d'abrasion au disque large
1	F	Aucune performance mesurée
3	H	< 23 mm
4	I	< 20 mm

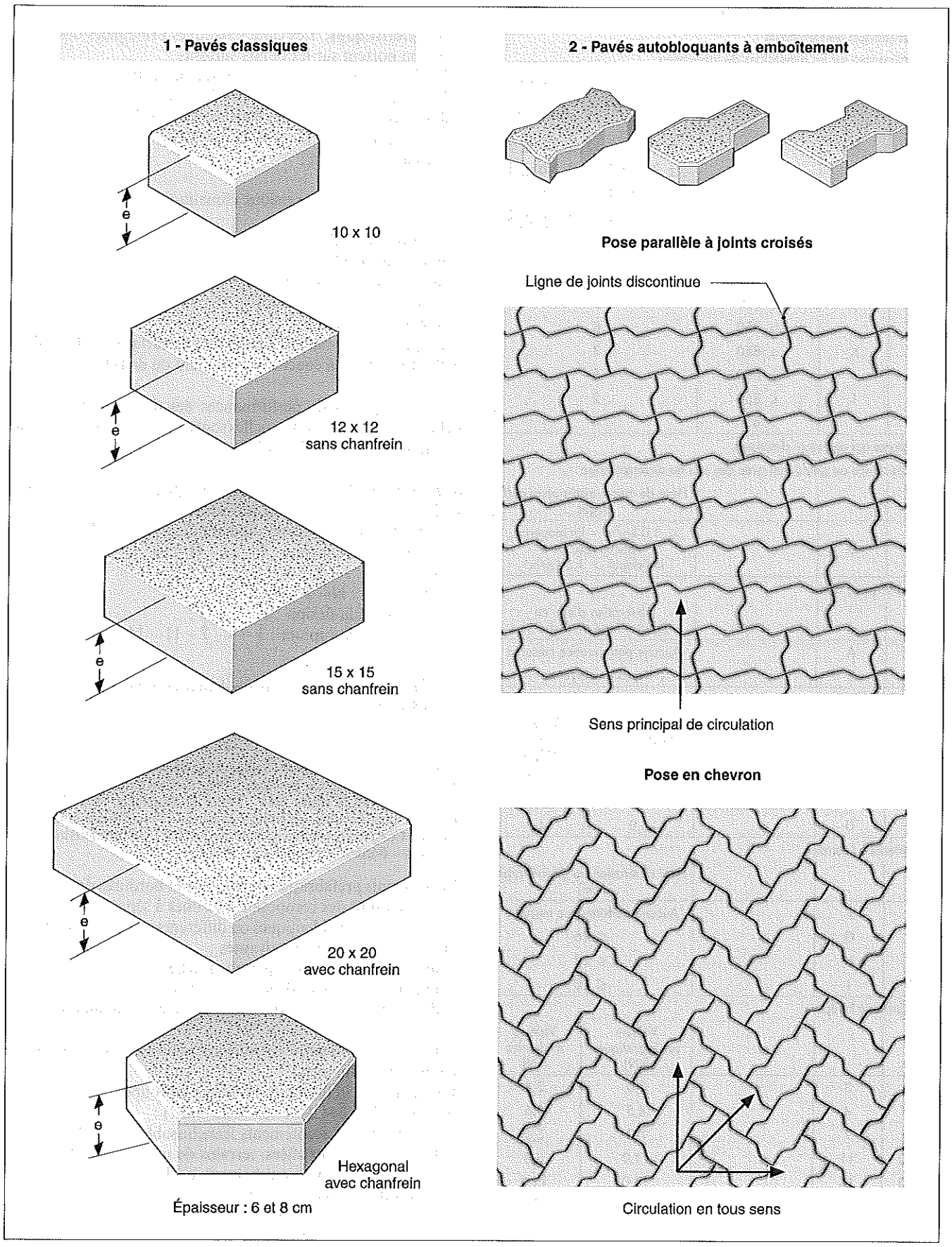
2 Dalles en béton

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1339 (février 2004 – indice de classement : P 98-339) : Dalles en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.

Les dalles en béton sont des éléments de revêtement de surface en béton préfabriqué dont les dimensions répondent aux conditions suivantes :
– la longueur hors tout ne doit pas dépasser 1 m ;
– le rapport de la longueur hors tout sur l'épaisseur est supérieur à 4.
La longueur hors tout correspond au grand côté du plus petit rectangle capable de contenir la dalle, à l'exclusion des tenons d'écartement éventuels.
L'épaisseur est la distance entre la face supérieure et la sous-face de la dalle.
Les dalles sont fabriquées soit avec un seul béton sur toute leur épaisseur, soit avec deux bétons différents, l'un pour la couche de fond, l'autre pour la couche de parement dont l'épaisseur doit être supérieure ou égale à 4 mm. Pour les produits en béton armé, la classe de résistance du béton doit être égale à C20/25.
La surface des dalles peut être texturée ou avoir subi un traitement qui modifie son aspect.
Selon leur utilisation, les dalles sont posées sur un lit de sable, de sable stabilisé, de mortier de ciment ou sur plots.
Les dalles se présentent sous deux types :
– les dalles classiques en béton courant ;
– les dalles perméables.

Fig. VII.244.2-1. Pavés classiques et autobloquants à emboîtement.



Tab. VII.244.2-2. Classes et caractéristiques des dalles en béton.

Classe	Marquage	Caractéristiques	Conditions à respecter	
1. Caractéristiques dimensionnelles				
1.1. Tolérances sur les dimensions de fabrication				
		Dimensions de fabrication (mm)	*Écart maximal admissible (mm)*	
			Longueur et largeur	*Épaisseur*
1	N	Toutes	± 5 à ± 5	± 3 à ± 3
2	P	⩽ 600	± 2 à ± 2	± 3 à ± 3
		> 600	± 3 à ± 3	± 3 à ± 3
3	R	Toutes	± 2 à ± 2	± 2 à ± 2
1.2. Différences maximales admissibles entre le mesurage des deux diagonales				
		Diagonale	*Écart maximal (mm)*	
1	J	⩽ 850	5	
		> 850	8	
2	K	⩽ 850	3	
		> 850	6	
3	L	⩽ 850	2	
		> 850	4	
2. Résistance aux agressions climatiques				
2.1. Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglassage				
			Perte de masse après essai gel/dégel	
3	D		⩽ 1,0 kg/m² - En moyenne, aucun résultat individuel > 1,5 kg/m²	
2.2. Absorption d'eau				
			Absorption d'eau en pourcentage de la masse	
1	A		Aucune performance mesurée	
2	B		⩽ 6 en moyenne	
3. Résistance à la flexion				
			Valeurs caractéristiques (Mpa)	*Valeurs minimales (Mpa)*
1	S		3,5	2,8
2	T		4,0	3,2
3	U		5,0	4,0
4. Résistance à l'abrasion				
			Essai d'abrasion au disque large (mm)	
1	F		Aucune performance mesurée	
2	G		⩽ 26	
3	H		⩽ 23	
4	I		⩽ 20	
5. Résistance à la rupture				
			Valeurs caractéristiques (kN)	*Valeurs minimales (kN)*
30	3		3,0	2,4
45	4		4,5	3,6
70	7		7,0	5,6
110	11		11,0	8,8
140	14		14,0	11,2
250	25		25,0	20,0
300	30		30,0	24,0

REMARQUE *L'emploi des dalles perméables est déconseillé dans les zones où l'hiver est rigoureux.*

■ **Caractéristiques.** Les caractéristiques principales des dalles en béton portent sur les points suivants :
- les dimensions et les tolérances de fabrication ;
- la géométrie caractérisée par les différences maximales admissibles entre le mesurage des deux diagonales d'une dalle rectangulaire, applicables lorsque la longueur des diagonales est supérieure à 300 mm ;
- la planéité ;
- la résistance aux agressions climatiques : absorption d'eau, action gel-dégel ;
- la résistance à flexion ;
- la résistance à la rupture ;
- la résistance à l'abrasion ;
- la résistance à la glissance ;
- la réaction au feu ;
- l'aspect correspondant à la texture de surface et à la couleur (coloration dans la couche de parement ou dans l'épaisseur du pavé).

Les prescriptions de performances des dalles en béton sont définies par les classes auxquelles sont associées des désignations de marquage (tab. VII.244.2-2).

■ **Marquage des produits.** Le marquage des produits fait référence aux prescriptions suivantes :
- résistance aux agressions climatiques : A – B – D ;
- résistance à l'abrasion : F – G – H – I ;
- diagonales : J – K – L ;
- dimensions : N – P – R ;
- résistance à la flexion : S – T – U ;
- résistance à la rupture : 3 – 4 – 7 – 11 – 14 – 25 – 30.

3 Éléments en béton pour bordures de trottoir et caniveaux

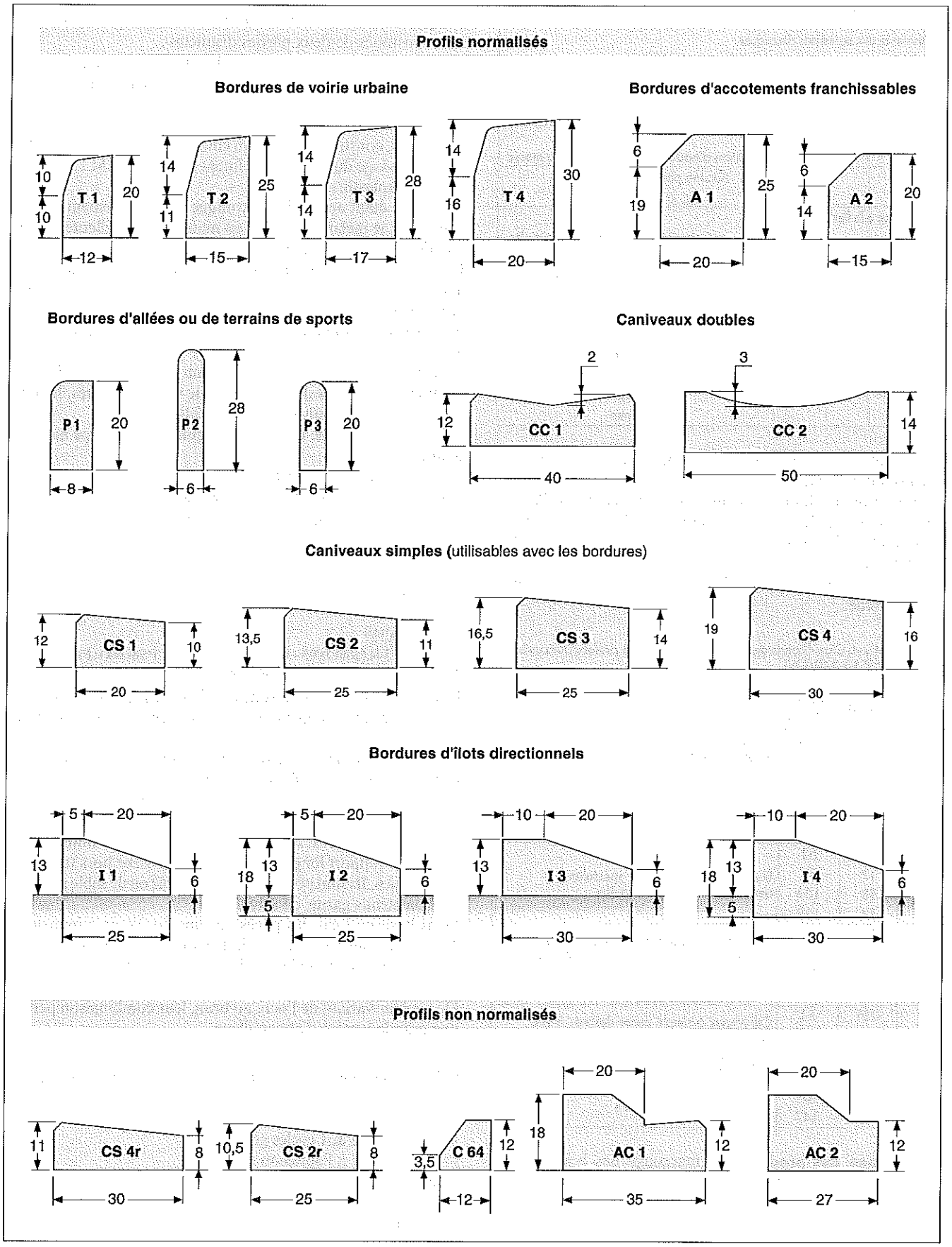
RÉGLEMENTATION

– NF EN 1340 (février 2004 – indice de classement : P 98-340) : Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF P 98-340/CN (mars 2004 – indice de classement : P 98-340/CN) : Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai – Complément national à la norme NF EN 1340 : Produits industriels en béton – Bordures et caniveaux – Profils.

Les éléments préfabriqués en béton pour bordures de trottoir et caniveaux sont des composants destinés à séparer des surfaces ayant des niveaux identiques ou différents afin d'assurer une ou plusieurs des fonctions suivantes :
- une délimitation physique ou visuelle ;
- une butée de zones dallées ou autres ;
- des caniveaux individuellement ou en combinaison avec d'autres éléments ;
- une séparation entre des surfaces soumises à des natures de circulation différentes.

Les éléments préfabriqués en béton regroupent plusieurs produits (tab. VII.244.2-3 ; fig. VII.244.2-2) :
- les bordures d'accotements franchissables (type A) ;
- les bordures pour allées, terrains de sports (type P) ;
- les bordures de voirie urbaine (type T) ;
- les bordures d'îlots directionnels (type I) ;
- les caniveaux simples (type CS) utilisables avec les bordures ;
- les caniveaux doubles (type CC).

Fig. VII.244.2-2. Bordures et caniveaux préfabriqués en béton.



Tab. VII.244.2-3. Classes et caractéristiques des bordures en béton.

Classe	Marquage	Conditions à respecter	
1. Résistance aux agressions climatiques			
1.1. Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage			
		Perte de masse après essai gel/ dégel	
3	D	⩽ 1,0 kg/m² - En moyenne, aucun résultat individuel > 1,5 kg/m²	
1.2. Absorption d'eau			
		Absorption d'eau en pourcentage de la masse	
1	A	Aucune performance mesurée	
2	B	⩽ 6 en moyenne	
2. Résistance à la flexion			
		Valeurs caractéristiques (Mpa)	*Valeurs minimales (Mpa)*
1	S	3,5	2,8
2	T	4,0	4,0
3	U	5,0	4,8
3. Résistance à l'abrasion			
		Essai d'abrasion au disque large	
1	F	Aucune performance mesurée	
3	H	⩽ 23 mm	
4	I	⩽ 20 mm	

Les bordures peuvent être droites ou courbes, à courbure concave ou convexe.
Les prescriptions des performances sont similaires à celles des autres produits préfabriqués en béton (tab. VII.244.2-4). Pour les produits en béton armé, la classe de résistance du béton doit être égale à C20/25.
D'autres éléments non normalisés sont également disponibles sur le marché.

Tab. VII.244.2-4. Classification des bordures et caniveaux préfabriqués en béton (source : NF P 98-340/CN).

Types	Modèles	Poids (kg /ml)	Utilisation
A	A1	108	Bordures d'accotements de routes ou d'autoroutes, franchissables après réalisation complète de la voirie.
	A2	65	
P	P1	39	Bordures pour parcs de stationnement, allées, terrains de sports.
	P2	40	
	P4	28	
T	T1	53	Bordures de trottoirs plus spécialement destinées aux voiries urbaines.
	T2	83	
	T3	104	
	T4	137	
I	I1	60	Bordures d'îlots directionnels qui peuvent être : - simplement posées sur la chaussée (I1 et I3) ; - encastrées dans la chaussée (I2 et I4).
	I2	85	
	I3	76	
	I4	107	
CS	CS1	51	Caniveaux à simple pente destinés à être utilisés avec : - des bordures de type A ; - des bordures de type T.
	CS2	78	
	CS3	92	
	CS4	127	
CC	CC1	109	Caniveaux à double pente.
	CC2	147	

■ **Marquage des produits.** Le marquage des bordures fait référence aux prescriptions suivantes :
- résistance aux agressions climatiques : A – B – D ;
- résistance à l'abrasion : F – H – I ;
- résistance à la flexion : S – T – U.

4 Produits en basaltine

Les produits en basaltine forment une famille particulière. Ils sont constitués de deux parties distinctes :
- le parement, obtenu avec un béton de granulats issus de roches dures (basalte, granit, porphyre, quartz, etc.) malaxé avec un ciment de classe CEM I 52,5 R et un superplastifiant ;
- le corps, constitué d'un béton composé de granulats obtenus par concassage du basalte, de ciment de classe CEM I 52,5 R et d'un superplastifiant.

Le basalte étant une roche volcanique particulièrement dure et compacte, le mélange confère au matériau d'excellentes caractéristiques physiques et mécaniques.
L'aspect de surface est obtenu par des traitements comparables à ceux employés pour les bétons courants : bouchardage, grésage, grenaillage, désactivation, lavage, etc. Le parement peut être laissé brut ou teinté dans la masse à l'aide de colorants à base d'oxydes métalliques.
La gamme comprend essentiellement des éléments utilisables comme revêtements de chaussée et de voies piétonnes, les plus courants étant les suivants (fig. VII.244.2-3) :
- les pavés de forme carrée, rectangulaire ou de type autobloquant ;
- les dalles de forme carrée ou rectangulaire ;
- les bordures normalisées ou spéciales ;
- les caniveaux simples ou doubles normalisés.

5 Pavés en terre cuite

RÉGLEMENTATION

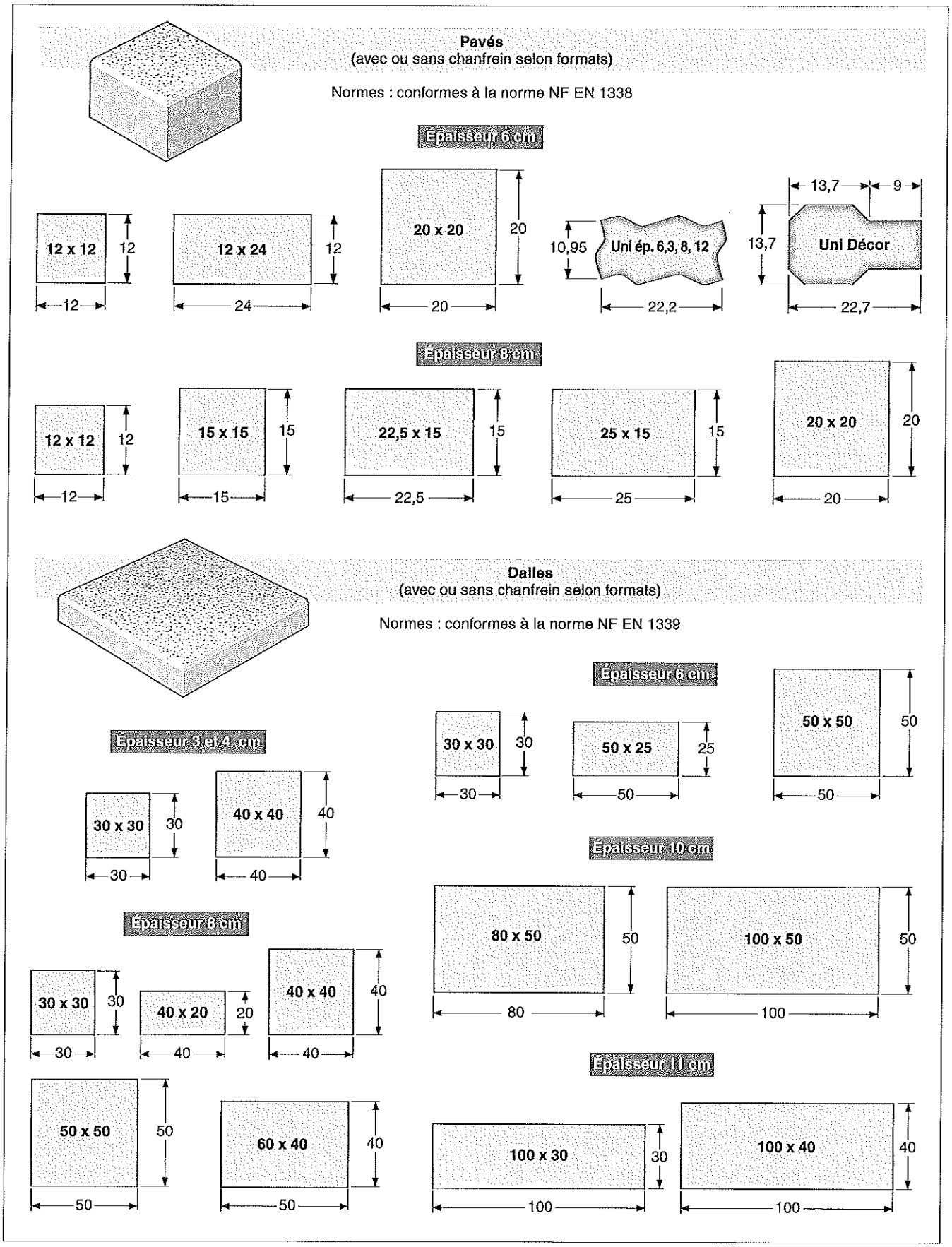
- NF EN 1344 (août 2003 – indice de classement : P 98-344) : Pavés en terre cuite – Spécifications et méthodes d'essai.

Les pavés en terre cuite sont des éléments fabriqués à partir d'argile, destinés à constituer un revêtement superficiel dans les cas suivants :
- dans une forme souple de construction, soumise à un trafic piétonnier et à la circulation de véhicules ;
- dans une forme rigide de construction, soumise uniquement à un trafic piétonnier.

Dans le premier cas, les pavés ont une épaisseur minimale de 40 mm, le rapport longueur hors tout/épaisseur hors tout étant inférieur à 6. Ils sont posés sur un lit de sable ou de sable stabilisé, à joints étroits garnis de sable.
Dans le second cas, les pavés ont une épaisseur minimale de 30 mm. Ils sont posés sur un lit de mortier de ciment, lui-même placé sur une base rigide, le jointoiement étant effectué avec un mortier de ciment.
De couleur variant de l'ocre au brun, leur combinaison permet une grande variété d'appareillage.

■ **Caractéristiques.** Les caractéristiques principales des pavés en terre cuite portent sur les points suivants :
- la charge de rupture transversale ;
- la résistance aux cycles gel–dégel ;
- la résistance à l'abrasion ;
- la résistance au glissement ;
- la résistance aux acides ;
- le comportement au feu ;
- la durabilité.

Fig. VII.244.2-3. Pavés et dalles en basaltine (source : documentation Basaltine).



VII.245 PRODUITS NATURELS UTILISÉE EN VOIRIE

VII.245.1 Textes de référence

1 Fascicules

– Fascicule 29 (N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
– Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton.

2 Normes et DTU

– DTU 52.1 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-202-1) : Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Partie 1 : cahier des clauses techniques.
– DTU 52.1 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-202-2) : Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– XP B 10-601 (novembre 1995 – indice de classement : B 10-601) : Produits de carrières – Pierres naturelles – Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles.
– NF P 98-301 (juin 1938 – indice de classement : P 98-301) : Chaussées – Pavés et bordures de trottoirs.
– NF P 98-304 (octobre 1982 – indice de classement : P 98-304) : Chaussées – Bordures et caniveaux en granit et en grès.
– NF P 98-335 (décembre 1993 – indice de classement : P 98-335) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– PR NF P 98-335 (janvier 2006 – indice de classement : P 98-335PR) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– NF EN 1341 (février 2003 – indice de classement : P 98-341) : Dalles de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 1342 (février 2003 – indice de classement : P 98-342) : Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 1343 (février 2003 – indice de classement P 98-343) : Bordures de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF P 98-401 (juin 1938 – indice de classement : P 98-401) : Pavés et bordures de trottoirs – Dimensions.

VII.245.2 Produits naturels

Les produits naturels sont employés à tous les niveaux de la construction des chaussées, soit à l'état brut après extraction (graves, granulats), soit après concassage (graves, granulats) ou après taillage afin de leur donner l'aspect et les dimensions définitives (pavés, dalles, bordures).

1 Graves

Les graves sont utilisées pour la constitution des couches de fondation et d'assise et font l'objet du dossier VII.241.

2 Granulats

Les granulats, sables, gravillons, extraits de rivière ou de carrière entrent dans la composition de nombreux produits tels que les enrobés, les bétons ou les produits manufacturés.
Sortant de l'exploitation d'extraction ou de concassage, ils peuvent constituer la couche de réglage ou servir de revêtements superficiels, bien que difficiles à stabiliser.
Selon leur utilisation, ils doivent répondre à une classe granulaire parfaitement définie.

■ **Gore.** Le gore est le résultat de l'altération d'une roche friable. Il peut constituer le revêtement de surface en sol stabilisé, en particulier pour des voies piétonnes.

3 Pierres

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1342 (février 2003 – indice de classement : P 98-342) : Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 1341 (février 2003 – indice de classement : P 98-341) : Dalles de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 1343 (février 2003 – indice de classement : P 98-343) : Bordures de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.

Les pierres sont issues de roches dures et compactes qui présentent de bonnes caractéristiques physiques et mécaniques : faible porosité, insensibilité au gel, résistance au choc et à l'abrasivité et bonne dureté.
Les roches se classent en trois catégories :
– les roches magmatiques, formées par le refroidissement et la consolidation de roches en fusion (magma) : granit, basalte, porphyre, etc. ;
– les roches sédimentaires, formées par le dépôt dans l'eau de particules organiques ou inorganiques : calcaire, grès, travertin, etc. ;
– les roches métamorphiques, ayant subi une cristallisation par l'action de la chaleur et/ou de la pression : schiste, gneiss, marbre, quartzite, etc.
Plus onéreuses que les produits préfabriqués en béton, les pierres sont employées sous la forme de pavés, de dalles et de bordures de trottoir. Ces différents produits sont caractérisés par l'origine de la pierre dont ils sont issus, par leur aspect et par différents essais.

■ **Pavés.** Les pavés sont des petits éléments de revêtement de surface pour les voies circulables ou non. Leurs dimensions nominales sont comprises entre 50 et 300 mm. L'épaisseur nominale minimale est de 50 mm et aucune dimension en plan n'est supérieure à deux fois l'épaisseur.
La surface vue peut subir des traitements ou tailles à l'outil leur conférant différents aspects, sans altérer leur résistance au glissement.

Les pavés sont posés sur sable, sur sable stabilisé ou sur mortier de ciment.
Leurs caractéristiques portent sur les points suivants :
– les écarts dimensionnels, épaisseur, irrégularité ;
– la résistance à la compression ;
– la résistance aux agressions climatiques : absorption d'eau, action gel-dégel ;
– la résistance à la rupture ;
– la résistance à l'abrasion ;
– la résistance au glissement ;
– la réaction au feu : les pavés sont classés A1 sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais ;
– la planéité de surface ;
– l'aspect.
Concernant ce dernier point, la pierre étant un matériau naturel il est possible de trouver des variations de couleur, de texture et de veine.
Les classes et les caractéristiques essentielles des pavés en pierre naturelle sont indiquées dans le tableau VII.245.2-1.

Tab. VII.245.2-1. Classes et caractéristiques des pavés en pierre naturelle.

Classe	Marquage	Conditions à respecter	
1. Caractéristiques dimensionnelles			
		Écart maximal admissible entre deux faces (mm)	
1	T1	Faces clivées	± 30
		Face clivée et face surfacée	± 30
		Faces surfacées	± 30
2	T2	Faces clivées	± 15
		Face clivée et face surfacée	± 10
		Faces surfacées	± 5
2. Résistance aux agressions climatiques			
Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage		*Perte de masse après essai gel/dégel*	
0	F0	Aucune exigence quant à la résistance au gel/dégel	
1	F1	Résistant (⩽ 20 % de modification de la résistance à la flexion)	

■ **Dalles.** Les dalles sont des éléments de revêtement de surface pour les aires piétonnes ou les voies circulables. Leur largeur nominale est supérieure à 150 mm ; généralement, le rapport entre leur largeur et leur épaisseur est supérieur ou égal à 2.
Le parement des dalles est traité de manière à bénéficier d'une surface suffisamment lisse afin de n'apporter aucune gêne à la marche et de permettre un nettoyage facile, sans que la taille soit trop adoucie, ce qui occasionnerait un phénomène de glissance par temps de pluie.
Leurs caractéristiques portent sur les points suivants :
– les écarts dimensionnels : épaisseur, irrégularité, rectitude des arêtes ;
– la résistance à la compression ;
– la résistance aux agressions climatiques : absorption d'eau, action gel-dégel ;
– la résistance à la rupture ;
– la résistance à l'abrasion ;
– la résistance à la flexion ;
– la résistance au glissement ;
– la planéité de surface ;
– l'aspect.
Les classes, les caractéristiques essentielles et les conditions d'utilisation des dalles en pierre naturelle sont indiquées dans le tableau VII.245.2-2.

Tab. VII.245.2-2. Classes et caractéristiques des dalles en pierre naturelle.

Classe	Marquage	Caractéristiques	Conditions à respecter
1. Caractéristiques dimensionnelles			
1.1. Écarts dimensionnels			
		Chants	*Écart maximal admissible (mm)*
1	P1	sciés ⩽ 700	± 4
		sciés > 700	± 5
		clivés	± 10
2	P2	sciés ⩽ 700	± 2
		sciés > 700	± 3
		clivés	± 10
1.2. Différences maximales admissibles entre deux diagonales d'une dalle rectangulaire			
		Diagonale	*Écart maximal (mm)*
1	D1	⩽ 700	6
		> 700	8
2	D2	⩽ 700	3
		> 700	6
1.3. Épaisseur (e en mm)			
Dalle surfacée			
0	T0	e ⩽ 30	Pas d'exigence
		30 < e ⩽ 60	
		60 < e	
1	T1	e ⩽ 30	± 3
		30 < e ⩽ 60	± 4
		60 < e	± 5
2	T2	e ⩽ 30	10 %
		30 < e ⩽ 60	± 3
		60 < e	± 4
2. Résistance aux agressions climatiques			
Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage			
		Perte de masse après essai gel/ dégel	
0	F0	Aucune exigence quant à la résistance gel/dégel	
1	F1	Résistant (⩽ 20 % de modification de la résistance à la flexion)	
3. Résistance à la rupture			
	Charge de rupture minimale (kN)	*Usage courant*	
0	Aucune exigence	Décoration	
1	0,75	Dalles posées sur mortier – Usage piétonnier	
2	3,50	Zones piétonnières et cyclables – Jardin	
3	6,00	Accès occasionnels de véhicules automobiles, de véhicules légers et de motocyclettes – Accès de garage	
4	9,00	Zones de circulation piétonnière – Places de marché empruntées occasionnellement par des véhicules de livraison et de secours	
5	14,00	Zones de circulation fréquemment empruntées par les poids lourds	
6	25,00	Routes, rues, stations-service	

La pose s'effectue sur sable, sur sable stabilisé, sur mortier de ciment ou sur plots, dans certaines conditions.

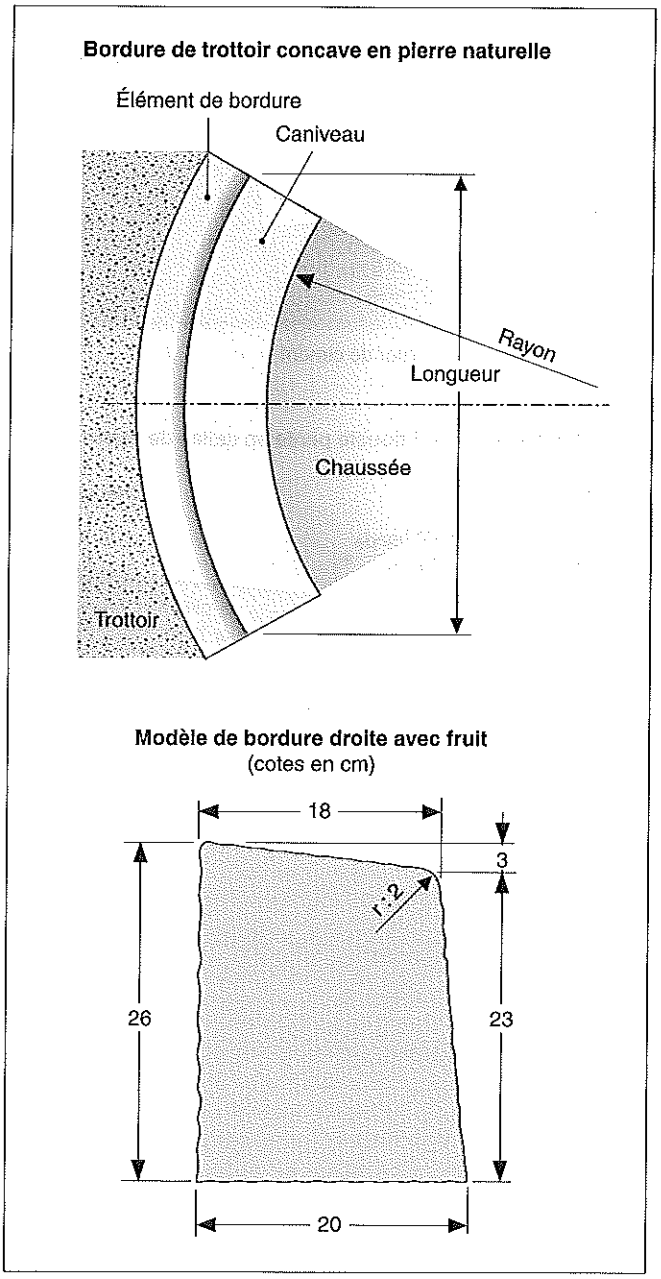
■ **Bordures de trottoir.** Les bordures de trottoir sont des éléments dont la largeur est inférieure à 300 mm. Ils sont utilisés pour délimiter des surfaces généralement à des niveaux différents et assurant des fonctions distinctes : chaussées circulables et trottoirs.

Les éléments de bordure peuvent être droits ou circulaires, concaves ou convexes. Les extrémités des éléments circulaires doivent être radiales (fig. VII.245.2-1).

La section est rectangulaire, l'arête formée par la face vue et la face supérieure pouvant être droite, chanfreinée, arrondie ou avec un fruit (fig. VII.245.2-1).

Les traitements de surface et les caractéristiques sont semblables à celles des dalles. Les classes, les caractéristiques essentielles et les conditions d'utilisation des bordures en pierre naturelle sont indiquées dans le tableau VII.245.2-3.

Fig. VII.245.2-1. Bordures de trottoir en pierres naturelles.



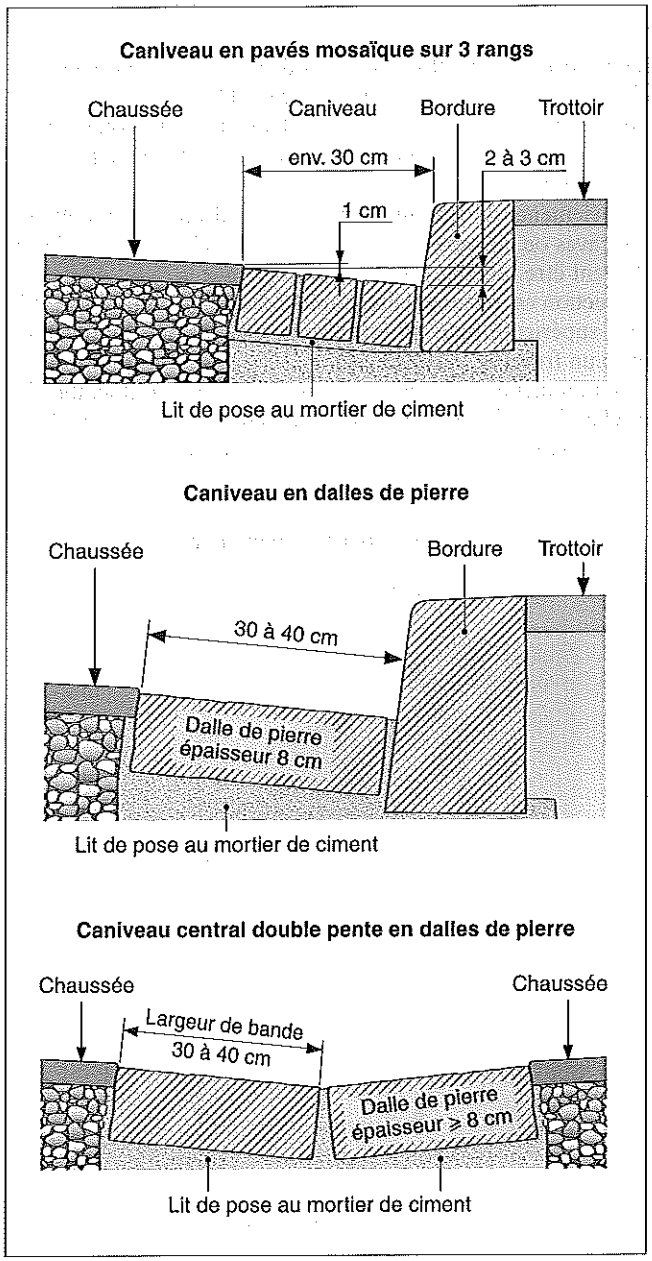
Tab. VII.245.2-3. Classes et caractéristiques des bordures en pierre naturelle.

Classe	Marquage	Conditions à respecter	
1. Caractéristiques dimensionnelles (écarts sur la largeur et la hauteur nominale hors tout)			
1.1. Largeur			
		Écart maximal admissible entre deux faces (mm)	
		Faces brutes de fendage	± 10
		Face brute de fendage et face surfacée	± 5
		Faces surfacées	± 3
1.2. Hauteur			
		Écart maximal admissible entre deux faces (mm)	
1	H1	Faces brutes de fendage	± 30
		Face brute de fendage et face surfacée	± 30
		Faces surfacées	± 10
2	H2	Faces clivées	± 20
		Face clivée et face surfacée	± 20
		Faces surfacées	± 10
1.3. Fruit			
		Écart maximal admissible (mm)	
1	D1	Bordure sciée	± 5
		Bordure brute de fendage	± 15
		Bordure surfacée	± 5
2	D2	Bordure sciée	± 2
		Bordure brute de fendage	± 15
		Bordure surfacée	± 5
2. Résistance aux agressions climatiques			
Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage			
		Perte de masse après essai gel/dégel	
0	F0	Aucune exigence quant à la résistance au gel/dégel	
1	F1	Résistant (⩽ 20 % de modification de la résistance à la flexion)	

3. Résistance à la rupture		
Classe	*Charge de rupture minimale (kN)*	*Usage courant*
0	Aucune exigence	Décoration
1	0,75	Bordures fixées au mortier – Usage piétonnier
2	3,50	Zones piétonnières et cyclables – Jardin
3	6,00	Accès occasionnels de véhicules automobiles, de véhicules légers et de motocyclettes – Entrées de garage
4	9,00	Zones de circulation piétonnière – Places de marché empruntées occasionnellement par des véhicules de livraison et de secours
5	14,00	Zones de circulation fréquemment empruntées par les poids lourds
6	25,00	Routes, rues, stations-service

■ **Caniveaux.** Les caniveaux sont fréquemment associés aux bordures de trottoir. Ils sont constitués soit par des pavés (trois rangées de pavés mosaïque ou deux rangées de pavés échantillon), soit par des dalles.
Les dalles servent également à constituer des caniveaux à double pente dans des zones dallées (fig. VII.245.2-2).

Fig. VII.245.2-2. Bordures et caniveaux en pierres naturelles.



VII.245.3 Zones de gel

RÉGLEMENTATION

– Pr NF B 10-601 (septembre 2005 – indice de classement : B 10-601) : Produits de carrières – Pierres naturelles – Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles.

Les zones de gel sont définies dans la norme XP B 10-601 de la façon suivante :
– gel très faible : pas plus de deux jours ayant atteint une température inférieure à – 5 °C ;
– gel faible : pas plus de quatre jours ayant atteint une température inférieure à – 6 °C ;
– gel modéré : pas plus de dix jours ayant atteint une température inférieure à – 10 °C ;
– gel sévère : plus de dix jours ayant atteint une température de – 10 °C ;
L'annexe A de la norme XP B 10-601 donne une carte de la France et la liste des cantons avec l'indication de leur zone de gel.

EXEMPLE *Pyrénées Orientales (66) :*
– gel très faible : Canet-en-Roussillon, Elne, Perpignan, Saint-Cyprien, Saint-Estève, Saint-Laurent-de-la-Salanque, Toulouges ;
– gel très faible pour une altitude ⩽ 400 m ; gel faible pour une altitude > 400 m : Millas ;
– gel très faible pour une altitude ⩽ 400 m ; gel faible pour une altitude comprise entre 400 et 600 m ; gel modéré pour une altitude > 600 m : Latour-de-France, Port-Vendres, Rivesaltes, Saint-Paul-de-Fenouillet, Thuir ;
– gel très faible pour une altitude ⩽ 400 m ; gel faible pour une altitude comprise entre 400 et 600 m ; gel modéré pour une altitude comprise entre 600 et 1 200 m ; gel sévère pour une altitude > 1 200 m : Argelès-sur-Mer, Arles-sur-Tech, Céret, Prades, Vinça ;
– gel très faible pour une altitude ⩽ 400 m ; gel faible pour une altitude comprise entre 400 et 600 m ; gel modéré pour une altitude comprise entre 600 et 1 400 m ; gel sévère pour une altitude > 1 400 m : Sournia ;
– gel faible pour une altitude ⩽ 600 m ; gel modéré pour une altitude comprise entre 600 et 1 000 m ; gel sévère pour une altitude > 1 200 m : Olette, Prats-de-Mollo-la-Preste :
– gel sévère : Mont-Louis, Saillagouse.

VII.300 PRINCIPES DE L'ASSAINISSEMENT

VII.300.1 Principes

Les réseaux d'assainissement doivent remplir une triple fonction, dans des conditions optimales d'hygiène et de sécurité :
- la collecte des eaux usées, d'origine domestique ou industrielle, et des eaux météoriques ;
- leur transfert vers une station d'épuration ou vers le milieu naturel lorsque le degré de pollution reste dans des limites admissibles ;
- leur traitement avant leur rejet dans le milieu récepteur.

La réalisation des réseaux d'assainissement est encadrée par un ensemble de textes législatifs et réglementaires qui évolue en fonction de la législation portant sur l'environnement, et en liaison avec les décisions prises par le Conseil de l'Europe.

La législation sanitaire est de la compétence gouvernementale pour la fixation des règles générales d'hygiène et des mesures propres à préserver la santé de l'homme. Antérieurement, le Code de la santé publique prévoyait l'existence dans chaque département d'un règlement sanitaire départemental sur une trame commune à l'ensemble de la France. Actuellement, les règles générales d'hygiène sont fixées par des décrets en Conseil d'État dont la parution entraîne leur mise en application effective.

Les décrets en Conseil d'État sont pris après consultation du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Ils fixent les règles générales d'hygiène et toutes les autres mesures propres à préserver la santé de l'homme, en particulier dans les domaines suivants :
- la salubrité des habitations, des agglomérations et de tous les milieux de vie de l'homme ;
- l'évacuation, le traitement, l'élimination et l'utilisation éventuelle des eaux usées et des déchets.

Ces décrets concernent également d'autres domaines tels que :
- l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine ;
- la lutte contre les bruits de voisinage et la pollution atmosphérique d'origine domestique ;
- l'exercice d'activités non soumises à la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

IMPORTANT

Toutefois, des dispositions particulières, généralement plus contraignantes, peuvent être prises par les autorités locales, dans la limite des pouvoirs qui leurs sont attribués.

VII.300.2 Réglementation

1 Textes législatifs

Les textes législatifs définissent les grandes options et les lignes directrices pour la réalisation des ouvrages d'assainissement.
- Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, *JO* du 13 juillet 1976.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Loi n° 2002-285 du 28 février 2002 autorisant l'approbation de la convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, *JO* du 1er mars 2002.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 2002-1187 du 12 septembre 2002 portant publication de la convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, *JO* du 21 septembre 2002.
- Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-69 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif.

2 Codes

Les codes reprennent les différents textes législatifs ayant trait aux règles générales d'hygiène et aux ouvrages d'assainissement.
- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitat (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code rural.
- Code de la santé publique.
- Code du travail.
- Code de l'urbanisme.
- Code de voirie routière.
- etc.

3 Normes européennes ou euronormes

Les euronormes sont référencées EN et regroupent les normes françaises NF. Elles définissent les bases de calcul, les symboles, la terminologie, les produits, leurs performances et leurs caractéristiques, les modalités et les procédures d'essais ainsi que les conditions de sécurité.

■ Anciens documents techniques unifiés (DTU).
- P 10-202 (DTU 20.1 – décembre 1999 – indice de classement : P 10-202) : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Cahier des clauses techniques – Règles de calcul et dispositions constructives minimales.
- P 18-201 (DTU 21 – mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des travaux en béton.
- P 18-210 (DTU 23.1 – mai 1993 – indice de classement : P 18-210) : Murs en béton banché.

– XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.
– NF P 40-201, NF P 40-201/A1, NF P 40-201/A2 (DTU 60.1 – mai 1993, janvier 1999, octobre 2000 – indices de classement : P 40-201, P 40-201/A1, P 40-201/A2) et additifs 1 et 4 : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation – Cahier des charges.
– DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

■ **Normes d'ordre général.** Les normes d'ordre général ont pour objet de fournir les informations nécessaires afin d'entreprendre les études et la réalisation des ouvrages dans le cadre de l'environnement des bâtiments.
– NF P 02-001 (septembre 1985 – indice de classement : P 02-001) : Dessin d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Principes généraux – Principes de représentation.
– NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales (CCAG) applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.
– NF P 15-910 (septembre 2001 – indice de classement : P 15-910) : Activités de service dans l'assainissement des eaux usées domestiques en zone d'assainissement non collectif.
– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 1091 (juin 1997 – indice de classement : P 16-200) : Réseaux d'assainissement sous vide à l'extérieur des bâtiments.
– NF EN 1671 (octobre 1997 – indice de classement : P 16-400) : Réseaux d'assainissement sous pression à l'extérieur des bâtiments.
– NF EN 1085 (septembre 1997 – indice de classement : P 16-600) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
– PR NF EN 1085 (mai 2005 – indice de classement : P 16-600PR) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.

■ **Normes de produits.** Les normes de produits et de matériels fournissent les indications sur ceux-ci :
– caractéristiques générales et dimensionnelles ;
– résistance mécanique ;
– conditionnement ;
– essais.
Elles sont classées dans chacune des sections concernées : par type d'ouvrages, par matériaux, par nature d'essais, etc. Les industriels doivent s'y référer pour le marquage de leurs produits.

■ **Normes internationales ISO.** Ces normes peuvent servir de références en l'absence de tout autre document concernant un produit ou un procédé.

■ **Avis techniques.** Les matériaux employés ou les techniques de mise en œuvre retenues, dès lors qu'ils ne sont pas traditionnels, font l'objet de directives particulières précisées dans les avis techniques. Ceux-ci sont enregistrés par le CSTB.

4 Règles professionnelles

Les règles professionnelles sont des recommandations édictées par les organismes nationaux ou professionnels concernant le dimensionnement de certains ouvrages, l'utilisation de procédés non classiques ou la mise en œuvre de composants non couverts par les normes ou par les avis techniques.

5 Cahier des clauses techniques générales

Les cahiers des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux ont été institués par le Code des marchés publics. Ils sont constitués de plusieurs fascicules regroupés par domaines. Les cahiers des clauses techniques générales ayant trait aux travaux d'assainissement sont les suivants :
– fascicule 39 : Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles (*BO* n° 92.02).
– fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes (*BO* n° 92.06).
– fascicule 81 : Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées (*BO* n°87.2 *bis*) – Titre II : Conception et construction de station de traitement des eaux usées (*BO* n° 92.7).

6 Prescriptions de sécurité

Le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 complété et modifié, portant règlement d'administration publique pour l'exécution du Code du travail (Titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs), concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous les autres travaux concernant les immeubles.
L'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) et l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ont en charge l'application des règles de sécurité.

VII.301 RÉGLEMENTATION RELATIVES À L'ASSAINISSEMENT

VII.301.1 Réglementation

- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitat (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code de la santé publique.
- Code du travail.
- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 2003-868 du 11 septembre 2003 modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 12 septembre 2003.
- Décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, *JO* du 4 mai 2006.
- Décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006 modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et le décret n° 94-354 du 29 avril 1994 relatif aux zones de répartition des eaux, *JO* du 18 juillet 2006.
- Arrêté du 22 décembre 1994 fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes, *JO* du 10 février 1995.
- Arrêté du 21 juin 1996 fixant les prescriptions techniques minimales relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, dispensés d'autorisation au titre du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration, en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 9 août 1996.

REMARQUE *Les différents codes reprennent dans leur intégralité certains articles des lois, décrets ou arrêtés.*

VII.301.2 Textes législatifs

Décret n° 93-743

Art. 1. *(modifié par décret n° 2003-868 du 11 septembre 2003, art. 1–I)* La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement figure au tableau annexé au présent décret.

Art. 2. *(modifié par décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, art. 1–I)* Lorsqu'ils sont situés à l'intérieur du périmètre de protection d'une source d'eau minérale naturelle déclarée d'intérêt public et qu'ils comportent des opérations de sondage ou de travail souterrain, les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à déclaration par la nomenclature annexée au présent décret sont soumis à l'autorisation prévue à l'article L. 1322-4 du Code de la santé publique.

Art. 3. *(modifié par décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 6-1)* Constituent un usage domestique de l'eau, au sens de l'article L. 214-2 du Code de l'environnement, les prélèvements et les rejets destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes.
En tout état de cause, est assimilé à un usage domestique de l'eau tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 mètres cubes d'eau par an, qu'il soit effectué par une personne physique ou une personne morale et qu'il le soit au moyen d'une seule installation ou de plusieurs, ainsi que tout rejet d'eaux usées domestiques dont la charge brute de pollution organique est inférieure ou égale à 1,2 kg de DBO_5.

Annexe : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement *(modifié par décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, art. 1-2)*. Cette nomenclature concerne les rejets :

1 – Soumis à déclaration :

– stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du Code général des collectivités territoriales supérieure à 12 kg de DBO_5 mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO_5 ;
– déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier supérieur à 12 kg de DBO_5 mais inférieur ou égal à 600 kg de DBO_5 ;
– rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.

2 – Soumis à autorisation :
– stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du Code général des collectivités territoriales supérieure à 600 kg de DBO_5 ;
– déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier supérieur à 600 kg de DBO_5 ;
– rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure ou égale à 20 ha.

Décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006

Art. 5. Les dispositions des décrets n° 93-742 et n° 93-743 du 29 mars 1993 dans leur rédaction antérieure à leur modification par le présent décret demeurent applicables aux demandes d'autorisation ou aux déclarations qui ont été reçues par le préfet avant le 1er octobre 2006.

Arrêté du 22 décembre 1994

Art. 1. I – L'objet de cet arrêté est de fixer les prescriptions techniques minimales relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux

usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes.
II – Il vise le « système d'assainissement », lui-même composé du « système de collecte » et du « système de traitement ».
Le terme de « système de traitement » désigne les ouvrages d'assainissement mentionnés à la rubrique 5.1.0 (1o) du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 (ouvrages recevant un flux polluant journalier ou de capacité supérieurs à 120 kg DBO_5/j, soumis à autorisation) et les ouvrages connexes (bassins de rétention, ouvrages de surverse éventuels, etc.).
Le terme de « système de collecte » désigne le réseau de canalisations qui recueille et achemine les eaux usées depuis la partie publique des branchements particuliers, ceux-ci compris, jusqu'aux points de rejet dans le milieu naturel ou dans le système de traitement ; il comprend les déversoirs d'orage (rubrique 5.2.0 [1o] du décret n° 93-743 du 29 mars 1993), les ouvrages de rétention et de traitement d'eaux de surverse situés sur ce réseau.
Par « nouveau tronçon », on entend : toute construction nouvelle, extension ou réhabilitation du système de collecte ; toute incorporation d'ouvrages existants au système de collecte.
La « charge brute de pollution organique » est définie conformément au décret n° 94-469 du 3 juin 1994.
Le « taux de collecte » et le « taux de raccordement » sont définis en annexe III.
III – Il concerne également les sous-produits du système d'assainissement, à l'exclusion des prescriptions techniques relatives aux opérations d'élimination et de valorisation, en particulier l'épandage des boues (rubrique 5.4.0 du décret n° 93-743 du 29 mars 1993), qui fait l'objet d'un arrêté particulier.
IV – Il ne concerne pas :
– les stations d'épuration et déversoirs d'orage soumis à déclaration (rubriques 5.1.0 (2o) et 5.2.0 (2o) du décret n° 93-743 du 29 mars 1993) ;
– les prescriptions relatives aux opérations d'épandage d'eaux usées traitées ou non ;
– les réseaux d'eaux pluviales des systèmes totalement séparatifs ;
– la surveillance du système d'assainissement, qui fait l'objet d'un arrêté particulier.

V – Le présent arrêté est applicable aux systèmes de collecte unitaires et aux réseaux d'eaux usées des systèmes séparatifs et pseudo-séparatifs. Ne sont exclus que les ouvrages recevant exclusivement des eaux pluviales ou des eaux non polluées.
VI – Les communes ou, le cas échéant, leurs groupements, désignés ci-après par « la commune », sont responsables de l'application des prescriptions du présent arrêté. Elles peuvent confier ces responsabilités à un concessionnaire ou à un mandataire, au sens de la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985, pour ce qui concerne la construction ou la reconstruction, totale ou partielle, des ouvrages, et à un délégataire, désigné ci-après par « l'exploitant », au sens de la loi n° 93-122 du 29 janvier 1993, en ce qui concerne leur exploitation.
Chapitre Ier : Prescriptions générales pour les nouveaux systèmes d'assainissement
Section 3 : Conception et exploitation du système d'assainissement.
Art. 6. Tous les réseaux de collecte, les déversoirs d'orage et les stations d'épuration d'une même agglomération doivent être conçus, réalisés, exploités, entretenus et réhabilités comme constituant d'une unité technique homogène, et en tenant compte de leurs effets cumulés sur le milieu récepteur.
[...]
Chapitre III : Prescriptions techniques particulières applicables aux nouveaux tronçons du système de collecte.
Section 1 : Conception et réalisation.

Art. 20. Les ouvrages doivent être conçus, réalisés, entretenus et exploités de manière à éviter les fuites et les apports d'eaux claires parasites et à acheminer au système de traitement les flux correspondant à son débit de référence.
Les déversoirs d'orage sont conçus et exploités de manière à répondre à ces exigences. En particulier, aucun déversement ne peut être admis en dessous de leur débit de référence. Ils sont aménagés pour éviter les érosions du milieu au point de rejet.

Art. 21. La commune s'assure de la bonne qualité d'exécution du tronçon en référence aux règles de l'art et des mesures techniques particulières prises dans les secteurs caractérisés par des eaux souterraines très fragiles ou des contraintes liées à la nature du sous-sol.

Section 2 : Raccordements.

Art. 22. Les réseaux d'eaux pluviales des systèmes séparatifs ne doivent pas être raccordés au réseau des eaux usées du système de collecte, sauf justification expresse de la commune.

Art. 23. La commune instruit les autorisations de déversement pour tout raccordement d'effluents non domestiques en fonction de la composition des effluents.
Les effluents collectés ne doivent pas contenir :
– des produits susceptibles de dégager, directement ou indirectement après mélange avec d'autres effluents, des gaz ou vapeurs toxiques ou inflammables ;
– des substances nuisant au fonctionnement du système de traitement et à la dévolution finale des boues produites ;
– des matières et produits susceptibles de nuire à la conservation des ouvrages.

Art. 24. Le service chargé de la police de l'eau peut demander des informations sur les opérations de contrôle des branchements particuliers prévu à l'article L. 35-1 du Code de la santé publique.

Section 3 : Contrôle de la qualité d'exécution.

Art. 25. Les ouvrages de collecte font l'objet d'une procédure de réception prononcée par la commune. À cet effet, celle-ci confie la réalisation d'essais à un opérateur qualifié et indépendant de l'entreprise chargée des travaux avant leur mise en fonctionnement.
Cette réception comprend notamment le contrôle de l'étanchéité, la bonne exécution des fouilles et de leur remblaiement, l'état des raccordements, la qualité des matériaux et le dossier de récolement. Le cahier des charges minimum de cette réception figure en annexe I.
Le procès-verbal de cette réception est adressé par la commune à l'entreprise chargée des travaux, au service chargé de la police de l'eau et à l'agence de l'eau concernée.
Annexe 1 : Réception des nouveaux tronçons
La réception doit comprendre les essais et vérifications suivantes. Ces essais sont consignés dans un procès-verbal mentionnant les repères des tronçons testés avec référence au dossier de récolement, l'identification des regards et branchements testés, les protocoles de tests d'étanchéité suivis et le compte rendu des essais effectués.
1 – Canalisations :
– test visuel ou par caméra sur l'ensemble du tronçon ;
– test d'étanchéité à l'air ou à l'eau sur l'ensemble du tronçon, après remblaiement complet de la fouille.

Le test à l'eau doit être pratiqué selon le protocole interministériel du 16 mars 1984 ou selon un protocole équivalent soumis à l'approbation du service chargé de la police de l'eau.
Le test à l'air doit être pratiqué selon un protocole soumis à l'approbation du service chargé de la police de l'eau
2 – Branchements et regards :
– test visuel de conformité ;
– test d'étanchéité à l'air ou à l'eau.

Les protocoles sont soumis à l'approbation du service chargé de la police de l'eau.
Les branchements doivent être équipés d'une boîte de raccordement en limite de propriété et raccordés sur la canalisation principale au moyen de dispositifs conformes aux normes en vigueur.

Arrêté du 21 juin 1996

Art. 1. Objet : L'objet du présent arrêté est de fixer les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, dispensés d'autorisation en application du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 susvisé.
Il est intégralement applicable aux opérations soumises à déclaration relevant des rubriques :
– stations d'épuration, le flux polluant journalier reçu ou la capacité de traitement journalière étant supérieur à 12 kg de demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO_5) mais inférieur à 120 kg de DBO_5 ;
– déversoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destiné à collecter un flux polluant journalier supérieur à 12 kg de DBO_5 mais inférieur à 120 kg de DBO_5, de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993.

Les chapitres Ier et III du présent arrêté sont applicables aux ouvrages collectifs de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités

territoriales, dispensés de déclaration ou d'autorisation en application du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 susvisé.
Chapitre Ier : Prescriptions générales applicables à l'ensemble des ouvrages visés à l'article 1er
Section 1 : Conception et implantation.

Art. 2. Dispositions générales :
Les ouvrages d'assainissement doivent être conçus, implantés et entretenus de manière à limiter les risques de contamination ou de pollution des eaux, notamment celles prélevées en vue de la consommation humaine ou faisant l'objet d'usages particuliers tels la conchyliculture, la pêche à pied ou la baignade.
Leurs caractéristiques techniques et leur dimensionnement doivent être adaptés aux caractéristiques des eaux collectées et du milieu naturel (pédologie, hydrogéologie et hydrologie).
Une étude doit être réalisée pour définir les bases de conception, d'implantation, de dimensionnement, les caractéristiques techniques, les conditions de réalisation et d'entretien de ces dispositifs et le choix du lieu de rejet.
Section 2 : Rejet.

Art. 3. Protection du milieu naturel :
Les eaux usées ne peuvent rejoindre le milieu naturel qu'après avoir subi un traitement approprié de manière à :
1 – Assurer la protection des nappes d'eaux souterraines, des eaux estuariennes et marines ;
2 – Assurer le respect des objectifs de qualité assignés aux milieux hydrauliques superficiels et des schémas départementaux de vocation piscicole fixés par le préfet ;
3 – Le cas échéant, assurer la compatibilité avec les objectifs de réduction des flux de substances polluantes, définis par le préfet en vertu de l'article 14 du décret du 3 juin 1994 susvisé.
Etc.

VII.301.3 Tableaux récapitulatifs

Deux tableaux regroupent, d'une part, les opérations soumises à déclaration ou à autorisation (tab. VII.301.3-1) et, d'autre part, la réglementation technique applicable (tab. VII.301.3-2).

Tab. VII.301.3-1. Opérations soumises à déclaration ou autorisation (source : décret n° 93-743).

Opérations	Dispensées (1)	Déclarées	Autorisées
	Capacité (C) des installations d'assainissement (DBO5/j)		
Réseau d'assainissement et station d'épuration	C < 12 kg	12kg < C ⩽ 600 kg	600 kg < C
Assainissement non collectif	C < 12 kg	12kg < C ⩽ 600 kg	600 kg < C
Déversoir d'orage	C < 12 kg	12kg < C ⩽ 600 kg	600 kg < C
Rejet d'eaux pluviales de bassin d'une surface S	S < 1 ha	1 ha < S < 20 ha	20 ha ⩽ S

(1) Ou ayant fait l'objet d'une demande de mise en place ou de branchement.

Tab. VII.301.3-2. Réglementation applicable aux différents ouvrages d'assainissement.

Ouvrages dispensés de déclaration		Ouvrages soumis à		Eaux pluviales Système séparatif
		déclaration	déclaration et autorisation	
Capacité < 12 kg DBO5/j		12 kg DBO5/j < C ⩽ 120 kg DBO5/j	Capacité ⩾ 120 kg DBO5/j	–
Assainissement non collectif	Assainissement collectif			
Arrêté du 6 mai 1996	Arrêté du 21 juin 1996		Arrêté du 22 décembre 1994	Loi n° 2006-1772

VII.302 ASSAINISSEMENT DANS LES CODES

VII.302.1 Réglementation

- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitat (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code de la santé publique.
- Code du travail.
- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.

REMARQUE *Les différents codes reprennent dans leur intégralité certains articles des lois, décrets ou arrêtés.*

VII.302.2 Codes

Code de l'urbanisme

Art. R. 111-9. *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976)* Les lotissements et les ensembles d'habitation doivent être desservis par un réseau de distribution d'eau potable sous pression et par un réseau d'égouts évacuant directement et sans aucune stagnation les eaux usées de toute nature.
Ces réseaux sont raccordés aux réseaux publics du quartier où est établi le lotissement ou l'ensemble d'habitations.

Art. R. 111-10. *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976)* En l'absence de réseaux publics et sous réserve que l'hygiène générale et la protection sanitaire soient assurées, le réseau de distribution d'eau potable est alimenté par un seul point d'eau ou, en cas d'impossibilité, par le plus petit nombre possible de points d'eau ; le réseau d'égouts aboutit à un seul dispositif d'épuration et de rejet en milieu naturel ou, en cas d'impossibilité, au plus petit nombre possible de ces dispositifs.
En outre, ces installations collectives sont établies de manière à pouvoir se raccorder ultérieurement aux réseaux publics prévus dans les projets d'alimentation en eau et d'assainissement.

Art. R. 111-11. 2e § *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976)* Des dérogations à l'obligation de réaliser des installations collectives peuvent être accordées pour l'assainissement lorsque, en raison de la grande superficie des parcelles ou de la faible densité de construction, ainsi que de la nature géologique du sol et du régime hydraulique des eaux superficielles et souterraines, l'assainissement individuel ne peut présenter aucun inconvénient d'ordre hygiénique.

Art. R. 111-12. *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976)* Les eaux résiduaires industrielles et autres eaux usées de toute nature, à épurer, ne doivent pas être mélangées aux eaux pluviales et eaux résiduaires industrielles qui peuvent être rejetées en milieu naturel sans traitement. Cependant, ce mélange est autorisé si la dilution qui en résulte n'entraîne aucune difficulté d'épuration.
L'évacuation des eaux résiduaires industrielles dans le réseau public d'assainissement, si elle est autorisée, peut être subordonnée notamment à un prétraitement approprié.
L'autorisation d'un lotissement industriel ou la construction d'établissements industriels groupés peuvent être subordonnées à leur desserte par un réseau d'égouts recueillant les eaux résiduaires industrielles, après qu'elles ont subi éventuellement un prétraitement approprié, et les conduisant soit au réseau public d'assainissement, si ce mode d'évacuation peut être autorisé compte tenu notamment des prétraitements, soit à un dispositif commun d'épuration et de rejet en milieu naturel.

Art. R. 111-13. *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976 et décret n° 77-755 du 7 juillet 1977,* JO *du 10 juillet 1977)* Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leur importance imposent, soit la réalisation par la commune d'équipements publics nouveaux hors de proportion avec ses ressources actuelles, soit un surcroît important des dépenses de fonctionnement des services publics.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-3. Tout logement doit être pourvu d'une installation d'alimentation en eau potable et d'une installation d'évacuation des eaux usées ne permettant aucun refoulement des odeurs.
Il doit être pourvu d'un cabinet d'aisances intérieur au logement et ne communiquant pas directement avec les cuisines et les salles de séjour, etc.
Les règles de construction et d'installation des fosses septiques et appareils analogues sont fixées par un arrêté conjoint du ministre chargé de la santé et du ministre chargé de la construction et de l'habitation.

Code de la santé publique

Art. L. 1322-4. *(loi n° 2004-806 du 9 août 2004, art. 65,* JO *du 11 août 2004)* Aucun sondage, aucun travail souterrain ne peuvent être pratiqués dans le périmètre de protection d'une source d'eau minérale naturelle déclarée d'intérêt public, sans autorisation préalable.
À l'égard des fouilles, tranchées pour extraction de matériaux ou tout autre objet, fondations de maisons, caves ou autres travaux à ciel ouvert, le décret mentionné à l'article L. 1322-13 qui fixe le périmètre de protection peut exceptionnellement imposer aux propriétaires l'obligation de faire, au moins un mois à l'avance, une déclaration au représentant de l'État dans le département qui en délivre récépissé.
Les autres activités, dépôts ou installations de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux peuvent également être soumis à autorisation ou à déclaration par le décret mentionné à l'article L. 1322-13 instituant le périmètre de protection.

Art L. 1331-1. *(loi n° 2001-398 du 9 mai 2001, art. 3-1,* JO *du 10 mai 2001 ; ordonnance n° 2005-1087 du 1er septembre 2005, art. 2-1,* JO *du 2 septembre 2005)* Le raccordement des immeubles aux égouts disposés pour recevoir les eaux usées domestiques et établis sous la voie publique à laquelle ces immeubles ont accès soit directement, soit par l'intermédiaire de voies privées ou de servitudes de passage, est obligatoire dans le délai de deux ans à compter de la mise en service de l'égout.
Un arrêté interministériel détermine les catégories d'immeubles pour lesquelles un arrêté du maire, approuvé par le représentant de l'État dans le département, peut accorder soit des prolongations de délais qui ne peuvent excéder une durée de dix ans, soit des exonérations de l'obligation prévue au premier alinéa.
Il peut être décidé par la commune qu'entre la mise en service de l'égout et le raccordement de l'immeuble ou l'expiration du délai accordé pour le raccordement, elle perçoit auprès des propriétaires des immeubles raccordables une somme équivalente à la redevance instituée en application de l'article L. 2224-12 du Code général des collectivités territoriales.
Les immeubles non raccordés doivent être dotés d'un assainissement autonome dont les installations seront maintenues en bon état de fonctionnement. Cette obligation ne s'applique ni aux immeubles abandonnés, ni aux immeubles qui, en application de la réglementation, doivent être démolis ou doivent cesser d'être utilisés.

Art. R. 1331-1. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 3-1,* JO *du 4 mai 2006 ; décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 3-11,* JO *du 4 mai 2006 ; décret n° 2006-676 du 8 juin 2006, art. 2,* JO *du 10 juin 2006)* Il est interdit d'introduire dans les systèmes de collecte des eaux usées :
a – directement ou par l'intermédiaire de canalisations d'immeubles, toute matière solide, liquide ou gazeuse susceptible d'être la cause, soit d'un danger pour le personnel d'exploitation ou pour les habitants des immeubles raccordés au système de collecte, soit d'une dégradation des ouvrages d'assainissement et de traitement, soit d'une gêne dans leur fonctionnement ;

b – des déchets solides, y compris après broyage ;
c – des eaux de source ou des eaux souterraines, y compris lorsqu'elles ont été utilisées dans des installations de traitement thermique ou des installations de climatisation ;
d – des eaux de vidange des bassins de natation.
Toutefois, les communes agissant en application de l'article L. 1331-10 peuvent déroger aux c et d de l'alinéa précédent à condition que les caractéristiques des ouvrages de collecte et de traitement le permettent et que les déversements soient sans influence sur la qualité du milieu récepteur du rejet final. Les dérogations peuvent, en tant que de besoin, être accordées sous réserve de prétraitement avant déversement dans les systèmes de collecte

Code général des collectivités territoriales (CGCT) – Section : Assainissement

Art. L. 2224-7. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Tout service chargé en tout ou partie de la collecte, du transport ou de l'épuration des eaux usées constitue un service d'assainissement.
Art L. 2224-8. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54-I)*
I – Les communes sont compétentes en matière d'assainissement des eaux usées.
II – Les communes assurent le contrôle des raccordements au réseau public de collecte, la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées, ainsi que l'élimination des boues produites. Elles peuvent également, à la demande des propriétaires, assurer les travaux de mise en conformité des ouvrages visés à l'article L. 1331-4 du Code de la santé publique, depuis le bas des colonnes descendantes des constructions jusqu'à la partie publique du branchement, et les travaux de suppression ou d'obturation des fosses et autres installations de même nature à l'occasion du raccordement de l'immeuble.
L'étendue des prestations afférentes aux services d'assainissement municipaux et les délais dans lesquels ces prestations doivent être effectivement assurées sont fixés par décret en Conseil d'État, en fonction des caractéristiques des communes et notamment de l'importance des populations totales agglomérées et saisonnières.
III – Pour les immeubles non raccordés au réseau public de collecte, les communes assurent le contrôle des installations d'assainissement non collectif. Cette mission de contrôle est effectuée soit par une vérification de la conception et de l'exécution des installations réalisées ou réhabilitées depuis moins de huit ans, soit par un diagnostic de bon fonctionnement et d'entretien pour les autres installations, établissant, si nécessaire, une liste des travaux à effectuer.
Les communes déterminent la date à laquelle elles procèdent au contrôle des installations d'assainissement non collectif ; elles effectuent ce contrôle au plus tard le 31 décembre 2012, puis selon une périodicité qui ne peut pas excéder huit ans.
Elles peuvent, à la demande du propriétaire, assurer l'entretien et les travaux de réalisation et de réhabilitation des installations d'assainissement non collectif. Elles peuvent en outre assurer le traitement des matières de vidanges issues des installations d'assainissement non collectif.
Elles peuvent fixer des prescriptions techniques, notamment pour l'étude des sols ou le choix de la filière, en vue de l'implantation ou de la réhabilitation d'un dispositif d'assainissement non collectif.

Art. L. 2224-9. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Tout prélèvement, puits ou forage réalisé à des fins d'usage domestique de l'eau fait l'objet d'une déclaration auprès du maire de la commune concernée. Les informations relatives à cette déclaration sont tenues à disposition du représentant de l'État dans le département et des agents des services publics d'eau potable et d'assainissement. Un décret en Conseil d'État fixe les modalités d'application du présent article.

Art. L. 2224-10. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique :
1 – les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
2 – les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ;
3 – les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
4 – les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Art. L. 2224-11. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 art. 54)* Les services publics d'assainissement sont financièrement gérés comme des services à caractère industriel et commercial.

Art. L. 2224-11-1. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* La section d'investissement du budget de la commune peut être votée en excédent afin de permettre les travaux d'extension ou d'amélioration des services prévus par le conseil municipal dans le cadre d'une programmation pluriannuelle.

Art. L. 2224-11-2. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Le régime des redevances susceptibles d'être perçues par les communes, les départements ou les régions en raison de l'occupation de leur domaine public par des ouvrages de distribution d'eau et d'assainissement est fixé par décret en Conseil d'État.

Art. L. 2224-11-3. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Lorsque le contrat de délégation d'un service public d'eau ou d'assainissement met à la charge du délégataire des renouvellements et des grosses réparations à caractère patrimonial, un programme prévisionnel de travaux lui est annexé. Ce programme comporte une estimation des dépenses. Le délégataire rend compte chaque année de son exécution dans le rapport prévu à l'article L. 1411-3.

Art. L. 2224-11-4. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Le contrat de délégation de service public d'eau ou d'assainissement impose au délégataire, d'une part, l'établissement en fin de contrat d'un inventaire détaillé du patrimoine du délégant, d'autre part, sans préjudice des autres sanctions prévues au contrat, le versement au budget de l'eau potable ou de l'assainissement du délégant d'une somme correspondant au montant des travaux stipulés au programme prévisionnel mentionné à l'article L. 2224-11-3 et non exécutés. Les supports techniques nécessaires à la facturation de l'eau et les plans des réseaux sont remis au délégant au moins dix-huit mois avant l'échéance du contrat et, pour les contrats arrivant à échéance dans l'année suivant la date de promulgation de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, à la date d'expiration du contrat et au plus tard dans un délai de six mois à compter de cette date de promulgation. Un décret précise les prescriptions applicables à ces supports techniques.

Art. L. 2224-11-5. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Les aides publiques aux communes et groupements de collectivités territoriales compétents en matière d'eau potable ou d'assainissement ne peuvent être modulées en fonction du mode de gestion du service.

Art. L. 2333-97. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 48)* Taxe pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales :
La collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales constituent un service public administratif relevant des communes qui peuvent instituer une taxe annuelle dont le produit est affecté à son financement. La taxe pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales est due par les propriétaires des immeubles raccordés au réseau public de collecte des eaux pluviales. Etc.

Art. R. 2224-6. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les dispositions de la présente section s'appliquent aux eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10.
Pour l'application de la présente section, on entend par :
– **agglomération d'assainissement** : une zone dans laquelle la population et les activités économiques sont suffisamment concentrées pour qu'il soit possible de collecter les eaux usées pour les acheminer vers une station d'épuration ou un point de rejet final ;
– **charge brute de pollution organique** : le poids d'oxygène correspondant à la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO_5) calculé sur la base de la charge journalière moyenne de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes dans l'année ;
– **équivalent-habitant (EH)** : la charge organique biodégradable ayant une demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO_5) de 60 grammes d'oxygène par jour.

Art. R. 2224-7. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Peuvent être placées en zones d'assainissement non collectif les parties du territoire d'une commune dans lesquelles l'installation d'un

système de collecte des eaux usées ne se justifie pas, soit parce qu'elle ne présente pas d'intérêt pour l'environnement et la salubrité publique, soit parce que son coût serait excessif.

Art. R. 2224-8. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* L'enquête publique préalable à la délimitation des zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article L. 2224-10 est conduite par le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23 du Code de l'environnement.

Art. R. 2224-9. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Le dossier soumis à l'enquête comprend un projet de délimitation des zones d'assainissement de la commune, faisant apparaître les agglomérations d'assainissement comprises dans le périmètre du zonage, ainsi qu'une notice justifiant le zonage envisagé

Art. R. 2224-10. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les communes dont tout ou partie du territoire est compris dans une agglomération d'assainissement dont les populations et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est supérieure à 120 kg par jour doivent être équipées, pour la partie concernée de leur territoire, d'un système de collecte des eaux usées.
Un arrêté des ministres chargés de la santé et de l'environnement fixe les prescriptions techniques minimales qui permettent de garantir sans coût excessif l'efficacité de la collecte et du transport des eaux usées ainsi que celle des mesures prises pour limiter les pointes de pollution, notamment celles dues aux fortes pluies.

Art. R. 2224-11. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les eaux entrant dans un système de collecte des eaux usées doivent, sauf dans le cas de situations inhabituelles, notamment de celles dues à de fortes pluies, être soumises à un traitement avant d'être rejetées dans le milieu naturel, dans les conditions fixées aux articles R. 2224-12 à R. 2224-17 ci-après.
Un arrêté des ministres chargés de la santé et de l'environnement fixe les prescriptions techniques minimales qui permettent de garantir l'efficacité de l'épuration des eaux usées, en ce qui concerne notamment la « demande biochimique en oxygène » (DBO), la « demande chimique en oxygène » (DCO), les matières en suspension (MES), le phosphore et l'azote.
Lorsque l'installation est soumise à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-2 à L. 214-6 du Code de l'environnement, les prescriptions techniques minimales prévues à l'alinéa précédent peuvent être complétées ou renforcées par les arrêtés préfectoraux pris en application des articles 13 et 15 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993 ou les mesures édictées en application des articles 31 et 32 du même décret.

Art. R. 2224-12. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Dans les agglomérations d'assainissement dont la population et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est inférieure ou égale à 120 kg par jour, le traitement mentionné à l'article R. 2224-11 doit permettre de respecter les objectifs de qualité applicables aux eaux réceptrices par le décret n° 91-1283 du 19 décembre 1991, par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin auquel appartiennent ces agglomérations et, le cas échéant, par le schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

Art. R. 2224-13. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Dans les agglomérations d'assainissement dont la population et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est supérieure à 120 kg par jour, le traitement mentionné à l'article R. 2224-11 est un traitement biologique avec décantation secondaire ou un traitement ayant un pouvoir épuratoire équivalent.
Toutefois, les eaux usées dont le traitement s'effectue à plus de 1 500 mètres d'altitude peuvent faire l'objet d'un traitement moins rigoureux que celui prescrit au premier alinéa, à condition qu'il soit établi que les rejets n'altèrent pas l'environnement.

Art. R. 2224-14. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Dans les agglomérations d'assainissement dont la population et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est supérieure à 600 kg par jour et dont les rejets s'effectuent dans une zone sensible définie aux articles 6 et 7 du décret n° 94-469 du 3 juin 1994, le traitement mentionné à l'article R. 2224-11 est un traitement plus rigoureux que celui prévu à l'article R. 2224-13.
Ce traitement plus rigoureux est applicable dans les nouvelles zones sensibles délimitées en application de l'article 7 du décret du 3 juin 1994 dans un délai fixé pour chaque agglomération d'assainissement par le préfet et qui ne peut excéder sept ans après la date de l'arrêté de révision qui les a délimitées dans les conditions définies à l'article 6 du même décret.
La fixation de ce délai est établie après consultation des communes et des établissements publics compétents en matière d'assainissement collectif dans chaque agglomération d'assainissement.

Art. R. 2224-15. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les communes doivent mettre en place une surveillance des systèmes de collecte des eaux usées et des stations d'épuration en vue d'en maintenir et d'en vérifier l'efficacité, d'une part, du milieu récepteur du rejet, d'autre part.
Un arrêté des ministres chargés de la santé et de l'environnement fixe les modalités techniques selon lesquelles est assurée la surveillance :
a – de l'efficacité de la collecte des eaux usées ;
b – de l'efficacité du traitement de ces eaux dans la station d'épuration ;
c – des eaux réceptrices des eaux usées épurées ;
d – des sous-produits issus de la collecte et de l'épuration des eaux usées.
Les résultats de la surveillance sont communiqués par les communes ou leurs délégataires à l'agence de l'eau et au préfet, dans les conditions fixées par l'arrêté mentionné à l'alinéa précédent.

Art. R. 2224-16. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les rejets de boues d'épuration dans le milieu aquatique, par quelque moyen que ce soit, sont interdits.

VII.310 ASSAINISSEMENT – TERMINOLOGIE

VII.310.1 Réglementation

– Code de la construction et de l'habitation (CCH).
– Code de l'environnement.
– Code général des collectivités territoriales (CGCT).
– Code de la santé publique.
– Code de l'urbanisme.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.
Les normes NF EN 752-1 et XP P 16-603 définissent de nombreux termes relatifs à la conception, la réalisation et le fonctionnement des réseaux d'assainissement.

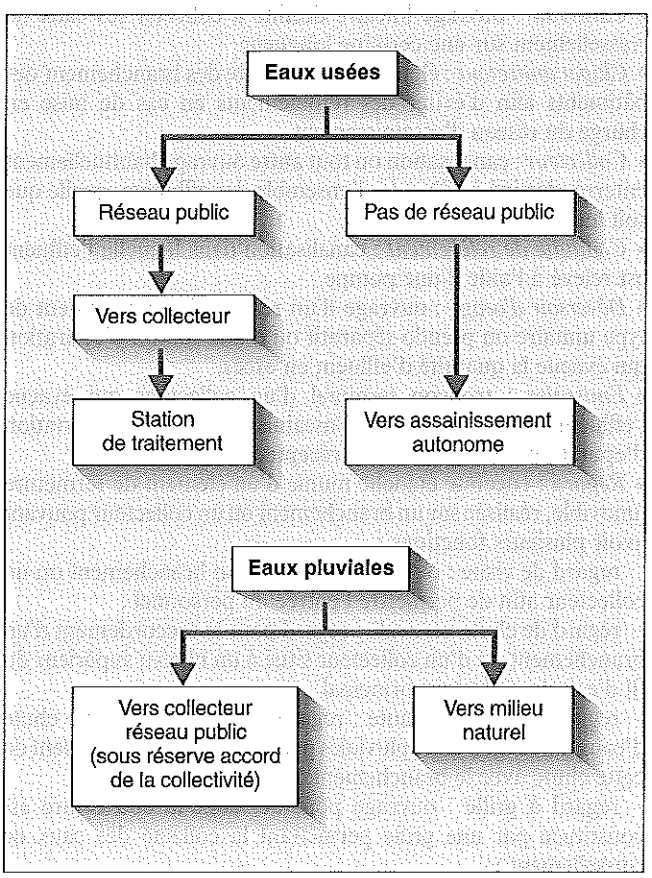
VII.310.2 Terminologie

L'assainissement porte sur la collecte des divers effluents et leur évacuation vers des unités de traitement afin de les éliminer ou de les diriger vers un milieu récepteur. Selon les zones à aménager ou l'implantation des bâtiments, l'assainissement est :
– soit collectif, lorsqu'il se raccorde à un réseau public ;
– soit autonome, lorsque aucun réseau public n'existe à proximité, cas fréquent de villas, de lotissements ou de petites unités d'habitation excentrées.

1 Termes relatifs à la conception

• *Aire de collecte* : zone recueillant et évacuant les effluents vers un branchement, un collecteur ou un cours d'eau.
• *Coefficient de ruissellement* : coefficient dépendant de la zone qui recueille les eaux de surface et qui, appliqué à la quantité d'eau de pluie par unité de temps, permet de calculer le débit destiné à être véhiculé par le réseau d'évacuation ou d'assainissement.
• *Effluent* : ensemble des eaux usées modifiées par l'usage qui en a été fait, des eaux pluviales et des eaux de surface véhiculées par un branchement ou un collecteur, qu'elles soient séparées ou non ; l'effluent est composé de l'un ou de plusieurs des éléments suivants :
– les eaux usées domestiques correspondent à l'ensemble des eaux usées, eaux ménagères et eaux-vannes ;
– les eaux ménagères sont les eaux qui proviennent des salles de bains, des cuisines, des buanderies, des lavabos et d'installations similaires ;
– les eaux-vannes proviennent des W.-C. ;
– les eaux de ruissellement résultent des précipitations et s'écoulent sur une surface vers un branchement, un collecteur ou un milieu récepteur ;
– les eaux de surface proviennent des précipitations ou du lavage des rues qui ne se sont pas infiltrées dans le sol et sont recueillies dans le réseau d'évacuation ou d'assainissement directement depuis le sol ou depuis les surfaces extérieures des bâtiments ;
– les eaux industrielles proviennent partiellement ou en totalité de toute activité industrielle ou commerciale ;
– les eaux parasites sont des eaux non désirées pénétrant dans un réseau d'évacuation ou d'assainissement.
• *Fil d'eau* : correspond à la génératrice inférieure des canalisations à section circulaire ou ovoïde.
• *Filière d'assainissement* : en assainissement collectif ou autonome, dispositif assurant le traitement de l'ensemble des effluents (eaux usées domestiques, eaux de surface, eaux industrielles, eaux parasites) comprenant tous les éléments nécessaires avant le rejet dans le milieu récepteur (fig. VII.310.2-1).
• *Milieu récepteur* : toute sorte d'eau – mer, rivière, cours d'eau, lac ou nappe aquifère – dans laquelle les réseaux d'évacuation et d'assainissement évacuent leurs effluents.
• *Nappe aquifère ou nappe phréatique* : eau présente dans les strates du sous-sol.
• *Pente* : rapport entre les projections verticales et horizontales d'une section du réseau d'assainissement.
• *Réseau* : tout réseau amenant à un utilisateur un service tel que gaz, électricité, téléphone, télévision câblée, eau et évacuation des eaux usées et pluviales.
• *Réseau d'assainissement* : ensemble de canalisations et d'ouvrages connexes qui véhicule les eaux usées, les eaux pluviales et les eaux de surface depuis les branchements vers une station

Fig. VII.310.2-1. Filières d'assainissement courantes.



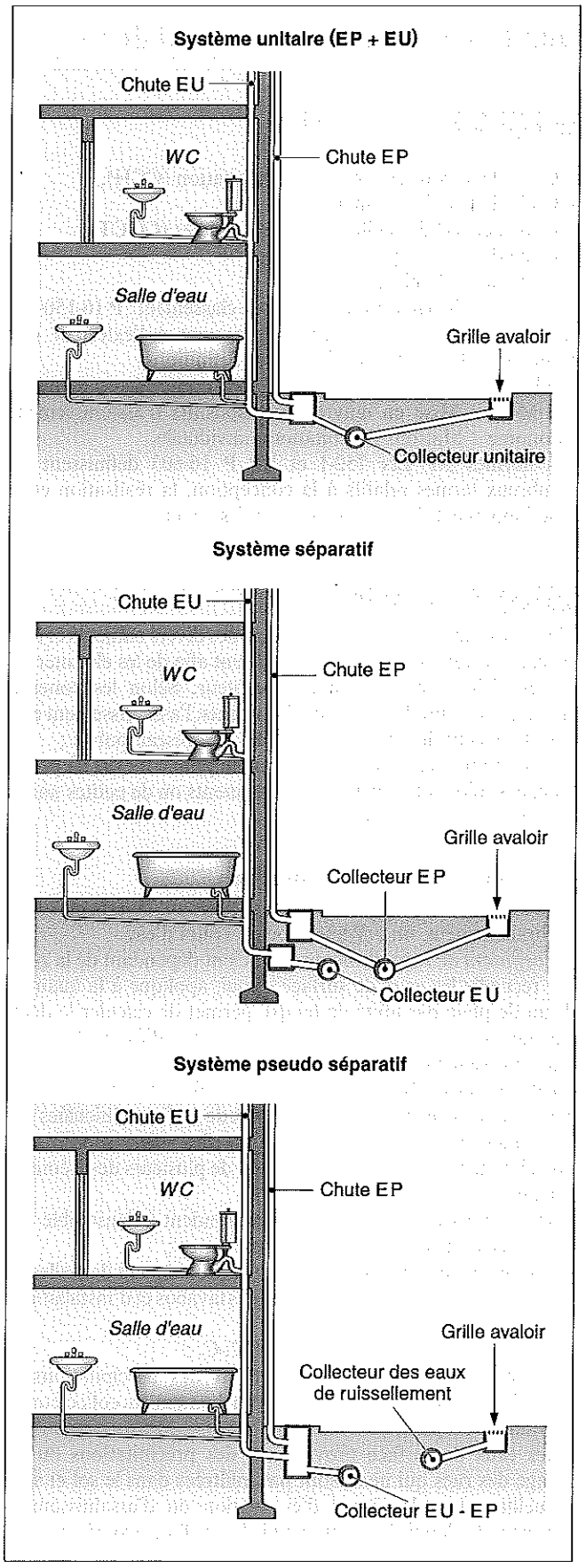
d'épuration ou tout autre lieu récepteur ; en général, le réseau d'assainissement est à écoulement libre, le débit est dû à la gravité et les conduites sont conçues pour fonctionner partiellement remplies ou, éventuellement, sous de faibles pressions.
Le réseau d'assainissement peut être réalisé selon trois grands principes (fig. VII.310.2-2) :

– le réseau de type unitaire est conçu pour véhiculer à la fois les eaux usées, les eaux pluviales et de surface dans une même canalisation ;
– le réseau de type séparatif comprend normalement deux canalisations, l'une véhiculant les eaux usées et l'autre les eaux pluviales et les eaux de surface ;
– le réseau de type pseudo-séparatif comprend normalement deux canalisations, l'une véhiculant les eaux usées et une partie des eaux pluviales et de surface, l'autre véhiculant le reste des eaux pluviales et de surface.
• *Système de collecte* : tout dispositif naturel ou artificiel qui recueille les eaux d'une aire de collecte.

2 Termes relatifs à la réalisation

• *Avaloir (bouche d'égout)* : élément placé le long des bordures de trottoir afin de recueillir les eaux de surface.
• *Bassin de retenue* : bassin ou réservoir réservé au stockage provisoire des effluents.
• *Boîte de branchement (regard de branchement)* : enceinte étanche, munie d'un élément de fermeture amovible réalisé sur un branchement ou un collecteur qui autorise seulement l'accès depuis la surface mais ne permet pas l'entrée des personnes.
• *Branchement* : canalisation ou raccordement, en général enterré, destiné à véhiculer les eaux usées et/ou les eaux de surface depuis l'origine jusqu'au collecteur.
• *Caniveau* : ouvrage linéaire destiné à collecter les eaux de ruissellement sur une certaine longueur.
• *Clapet antiretour* : élément placé en tête des branchement des bâtiments afin d'éviter des refoulements en cas de mise en charge du réseau d'assainissement.
• *Collecteur* : canalisation ou tout autre ouvrage habituellement enterré, destiné à véhiculer l'ensemble des effluents, quelle que soit leur origine.
• *Conduite de relèvement* : canalisation dans laquelle l'effluent est relevé à l'aide d'une pompe.
• *Déversoir d'orage* : ouvrage d'un réseau d'assainissement de type unitaire ou pseudo-séparatif ou d'une station d'épuration qui évacue la quantité d'effluent en excès.
• *Émissaire* : tronçon terminal d'un collecteur qui évacue l'effluent depuis un réseau d'assainissement vers une station d'épuration ou vers le milieu récepteur.
• *Regard* : enceinte étanche munie d'un élément de fermeture amovible, réalisée sur un branchement ou un collecteur pouvant avoir plusieurs fonctions :
– regard de visite : ouvrage réalisé sur un branchement ou un collecteur afin de permettre l'entrée du personnel ;
– regard de chute verticale : regard pour le raccordement d'un branchement ou d'un collecteur situé à un niveau supérieur du fil d'eau du collecteur principal ;
– regard de pied de chute : regard situé en pied d'une chute d'eaux usées ou d'eaux pluviales permettant le raccordement de cette chute avec le branchement ;
– regard à grille : ouvrage ponctuel dont la couverture est constituée par une grille permettant la collecte des eaux de ruissellement ;

Fig. VII.310.2-2. Principes des réseaux d'assainissement.



– regard séparateur : ouvrage placé en un certain point du réseau afin de retenir des composants spécifiques de l'effluent (séparateur de boue, séparateur de graisse, séparateur d'hydrocarbures).
• *Siphon* : appareil disposant d'une garde d'eau formant occlusion afin d'éviter la remontée des odeurs ; ce dispositif équipe généralement les regards en pied de chute des eaux pluviales ou les regards de branchement d'un réseau d'eaux pluviales sur un réseau unitaire.
• *Siphon disconnecteur* : appareil mis en place sur le branchement afin d'empêcher le passage direct des effluents vers le collecteur ; cet équipement peut être imposé par certaines collectivités locales.
• *Siphon inversé* : tronçon de réseau d'évacuation ou d'assainissement à écoulement libre situé à un niveau inférieur à celui des tronçons amont et aval ; destiné à faire passer la canalisation sous un obstacle, il fonctionne en charge.
• *Station de relèvement* : station implantée dès que la pente est insuffisante pour que l'effluent atteigne la station d'épuration ; la station de relèvement comprend une cuve étanche dans laquelle sont installées une ou plusieurs pompes de relevage.
• *Structure réservoir* : surface (voie, aire de stationnement ou espace vert) composée de matériaux perméables assurant le stockage des eaux pluviales et leur écoulement vers un exutoire.
• *Tranchée commune* : tranchée dans laquelle se trouvent plusieurs canalisations.

3 Termes relatifs au fonctionnement

– *Autocurage* : aptitude d'un écoulement à véhiculer dans un branchement ou un collecteur des particules solides, lesquelles sinon se déposeraient dans la conduite.
– *Débit de temps sec* : débit dans un réseau d'évacuation et d'assainissement dans des conditions définies de temps sec.
– *Fuite d'effluent* : effluent s'échappant depuis un réseau d'évacuation et d'assainissement vers le sol environnant.
– *Infiltration* : entrée d'eau de la nappe phréatique dans un réseau d'évacuation et d'assainissement.
– *Inondation* : situation dans laquelle les eaux usées et/ou les eaux de surface s'échappent d'un réseau d'évacuation et d'assainissement ou ne peuvent y pénétrer, et se répandent en surface ou pénètrent dans les bâtiments ; cet incident impose une bonne gestion de l'écoulement de l'effluent, en particulier des eaux de ruissellement en cas d'orages violents.
– *Mise en charge* : condition dans laquelle se trouve un réseau d'évacuation ou d'assainissement à écoulement libre lorsqu'il est mis en pression sans toutefois déborder en surface, ce qui aurait pour conséquence l'inondation.
– *Simulation d'écoulement* : modélisation des écoulements dans un réseau d'évacuation ou d'assainissement.

4 Termes relatifs à l'assainissement autonome

– *Aérobie* : milieu contenant de l'oxygène.
– *Anaérobie* : milieu sans oxygène.
– *Bac : à graisse ou bac dégraisseur* : appareil destiné à la séparation des graisses par flottation.
– *Boues* : matières solides décantées qui se déposent au fond de la fosse toutes eaux.
– *Eaux usées domestiques* : ensemble des eaux usées, des eaux ménagères et des eaux-vannes.
– *Effluents* : désignent les eaux usées (eaux ménagères et eaux-vannes) issues de l'habitation ou de la fosse septique toutes eaux ; les eaux de pluie ne sont jamais admises ni dans la fosse septique ni dans le système de traitement.
– *Épandage* : système destiné à recevoir les eaux prétraitées issues de la fosse septique et permettre leur répartition, leur infiltration et leur épuration dans le sol en place.
– *Exutoire* : site naturel ou aménagé où sont rejetées les eaux traitées.
– *Filière d'assainissement* : dispositif assurant le traitement des eaux usées domestiques comprenant la fosse septique toutes eaux et ses équipements annexes ainsi que le système de traitement, sur sol naturel ou reconstitué.
– *Fosse toutes eaux* : réservoir fermé de décantation dans lequel les boues décantées sont en contact direct avec les eaux usées traversant l'ouvrage ; les matières organiques solides y sont partiellement décomposées par voie bactérienne anaérobie (conformément à la norme NF EN 1085).
– *Fosse septique* : ouvrage de prétraitement destiné à ne recevoir que les eaux vannes (W.-C.) des maisons d'habitation.
– *Hydromorphie* : un terrain hydromorphe est un terrain gorgé d'eau soit en permanence, soit à certaines périodes de l'année, par exemple les terrains humides en hiver, ou lorsque le niveau des puits remonte jusqu'à moins de 1,50 m du sol.
– *Matières en suspension* : concentration en masse contenue dans un liquide, déterminée par filtration d'un échantillon et évaporation à sec dans des conditions conformes à la norme NF EN 1085.
– *Nappe phréatique* : nappe d'eau souterraine peu profonde et susceptible d'alimenter les sources ou les puits.
– *Perméabilité* : capacité du sol à infiltrer les eaux.
– *Coefficient de perméabilité k* : traduit la plus ou moins grande capacité d'infiltration des eaux par le sol, exprimé en millimètres par heure ; le coefficient de perméabilité ne peut être évalué que par un essai de percolation.
– *Préfiltre* : appareil destiné à prévenir le colmatage du dispositif de traitement par les matières en suspension ; il peut être ou non intégré à la fosse toutes eaux.
– *Prétraitement* : première transformation des eaux usées domestiques, assurée par la fosse toutes eaux, avant leur traitement.
– *Sol superficiel* : couche de terre superficielle jusqu'à 1 m de profondeur.
– *Sol* : épaisseur de terre entre le sol superficiel et le substratum.
– *Substratum* : couche rocheuse en place à profondeur variable (schiste, calcaire, granit, etc.) plus ou moins masquée par des dépôts superficiels.
– *Traitement* : épuration aérobie des effluents, dans le sol en place ou reconstitué.
– *Tuyau d'épandage* : tuyau rigide, percé régulièrement d'orifices ou de fentes permettant le passage des eaux prétraitées dans le système de traitement.
– *Ventilation* : dispositif permettant le renouvellement de l'air à l'intérieur des ouvrages afin d'évacuer les gaz de fermentation issus de la fosse toutes eaux ; une mauvaise ventilation peut occasionner une odeur désagréable.
– *Vidange* : entretien périodique des dispositifs de prétraitement consistant à enlever les boues décantées, les graisses et les matières flottantes.
– *Zéolite (zéolithe)* : silicate hydraté à cristaux poreux utilisé dans les dispositifs assurant l'épuration de l'effluent avant le rejet dans le milieu naturel.

VII.320 RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT – RÉGLEMENTATION – PRINCIPES

VII.320.1 Réglementation

Les réseaux d'assainissement relèvent de la compétence des communes tant pour la collecte des eaux usées que pour celle des eaux pluviales. Elles assurent également le contrôle des raccordements au réseau public.

La réglementation sur les réseaux d'assainissement est fondée sur les principes suivants :

- collecter les divers effluents ;
- assurer rapidement leur évacuation dans les conditions optimales :
  - soit vers une unité de traitement, lorsqu'ils sont pollués,
  - soit vers le milieu naturel, dans le cas contraire ;
- préserver les exigences de la santé publique.

Cette réglementation évolue afin de prendre en compte la protection de l'environnement et les directives communautaires. Il s'agit des textes suivants.

REMARQUE *Certains articles des lois, décrets et arrêtés sont insérés dans les codes.*

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de la santé publique.
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales.
- Code rural.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Décret n° 93-742 du 29 mars 1993, relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Arrêté du 22 décembre 1994 fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes, *JO* du 10 février 1995.
- Circulaire du 8 décembre 2006 relative à la mise en conformité de la collecte et du traitement des eaux usées des communes soumises aux échéances des 31 décembre 1998, 2000 et 2005 en application de la directive n° 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines.
- NF P 15-910 (septembre 2001 – indice de classement : P 15-910) : Activités de service dans l'assainissement des eaux usées domestiques en zone d'assainissement non collectif.
- NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
- NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
- NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- NF EN 1091 (juin 1997 – indice de classement : P 16-200) : Réseaux d'assainissement sous vide à l'extérieur des bâtiments.
- NF EN 1671 (octobre 1997 – indice de classement : P 16-400) : Réseaux d'assainissement sous pression à l'extérieur des bâtiments.
- NF EN 1085 (septembre 1997 – indice de classement : P 16-600) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
- PR NF EN 1085 (mai 2005 – indice de classement : P 16-600PR) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
- NF P 40-201 (DTU 60.1 – mai 1993, janvier 1999, octobre 2000 – indices de classement : P 40-201, 201/A1, 201/A2) et additifs 1 et 4 : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation – Cahier des charges.
- DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- Fascicule 39 : Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles, *BO* n° 92.02.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
- Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*).
- Fascicule 81 – Titre II : Conception et construction de station de traitement des eaux usées, *BO* n° 92.7).

Code de l'urbanisme

Art. R. 111-9 (décret n° 76-276 du 29 mars 1976, *JO* du 30 mars 1976)
Les lotissements et les ensembles d'habitation doivent être desservis par un réseau de distribution d'eau potable sous pression et par un réseau d'égouts évacuant directement et sans aucune stagnation les eaux usées de toute nature.
Ces réseaux sont raccordés aux réseaux publics du quartier où est établi le lotissement ou l'ensemble d'habitations.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-3. Tout logement doit être pourvu d'une installation d'alimentation en eau potable et d'une installation d'évacuation des eaux usées ne permettant aucun refoulement des odeurs.

Code général des collectivités territoriales (CGCT)

Section 2 : Assainissement.

Art. L. 2224-7 (loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)
Tout service chargé en tout ou partie de la collecte, du transport ou de l'épuration des eaux usées constitue un service d'assainissement.

Art L. 2224-8 (loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54-I)
I - Les communes sont compétentes en matière d'assainissement des eaux usées.
II - Les communes assurent le contrôle des raccordements au réseau public de collecte, la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées ainsi que l'élimination des boues produites. Elles peuvent également, à la demande des propriétaires, assurer les travaux de mise en conformité des ouvrages visés à l'article L. 1331-4 du Code de la santé publique, depuis le bas des colonnes descendantes des constructions jusqu'à la partie publique du branchement, et les travaux de suppression ou d'obturation des fosses et autres installations de même nature à l'occasion du raccordement de l'immeuble.
L'étendue des prestations afférentes aux services d'assainissement municipaux et les délais dans lesquels ces prestations doivent être effectivement assurées sont fixés par décret en Conseil d'État, en fonction des caractéristiques des communes et notamment de l'importance des populations totales agglomérées et saisonnières.

VII.320.2 Principes de base

1 Fonctions

Le réseau d'assainissement remplit une triple fonction :
- collecter l'ensemble des eaux usées, d'origine domestique ou industrielle et des eaux météoriques, séparément ou mélangées ;
- les transférer soit vers le milieu naturel si les eaux ne sont pas polluées, soit vers une station de traitement ou d'épuration, dans le cas inverse ;
- les traiter afin que l'effluent soit compatible avec les exigences de santé publique et du milieu récepteur.

Le principe retenu pour le réseau d'assainissement a une influence non négligeable sur l'environnement et la qualité de la vie.
Le transfert de l'effluent jusqu'au point de traitement doit être assuré sans porter atteinte à la santé ni à la sécurité des habitants.
Atteindre cet objectif exige la maîtrise de plusieurs paramètres :
- évaluer la quantité d'eau à évacuer et à traiter afin de dimensionner les composants du réseau et de prévoir, si besoin est, un système de rétention à restitution différée ;
- évaluer la qualité et le degré de pollution des eaux de ruissellement, des eaux domestiques ou industrielles, ces dernières pouvant nécessiter un traitement spécifique à la source ;
- connaître le fonctionnement des différents dispositifs de collecte et de traitement ;
- déterminer la qualité des rejets dans le milieu récepteur.

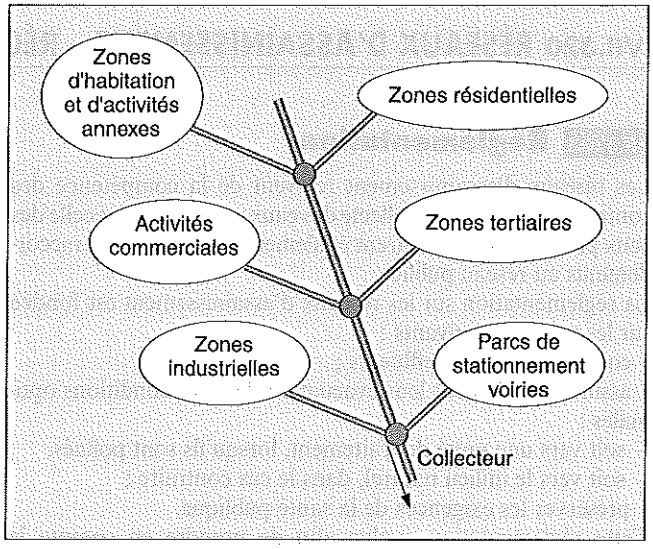
2 Éléments constitutifs

La structure du réseau d'assainissement doit être apte à recevoir les eaux :
- polluées par l'activité humaine, quelle qu'elle soit ;
- pluviales ;
- de ruissellement.

Cette condition impose de prendre en compte l'ensemble des éléments constitutifs du réseau.

■ **Aire collectée.** Elle comprend les parcelles, les îlots d'habitation, les secteurs d'activités tertiaires, commerciales ou industrielles, les rues, les parcs de stationnement qui génèrent des quantités d'eaux usées ou pluviales rejetées dans les différentes branches du réseau (fig. VII.320.2-1).

Fig. VII.320.2-1. Aires raccordées sur un réseau d'assainissement.



■ **Bassin versant.** Il correspond aux secteurs géographiques à l'aval desquels aboutissent les effluents à épurer et à rejeter dans un seul et même exutoire (fig. VII.320.2-2).

■ **Réseau.** Le réseau lui-même est constitué essentiellement de collecteurs gravitaires. Il peut comprendre également des canalisations sous pression ou sous vide, des émissaires à ciel ouvert, selon la topographie du terrain et la nature de l'effluent. Son rôle primordial est d'assurer la continuité de l'écoulement dans des conditions optimales.

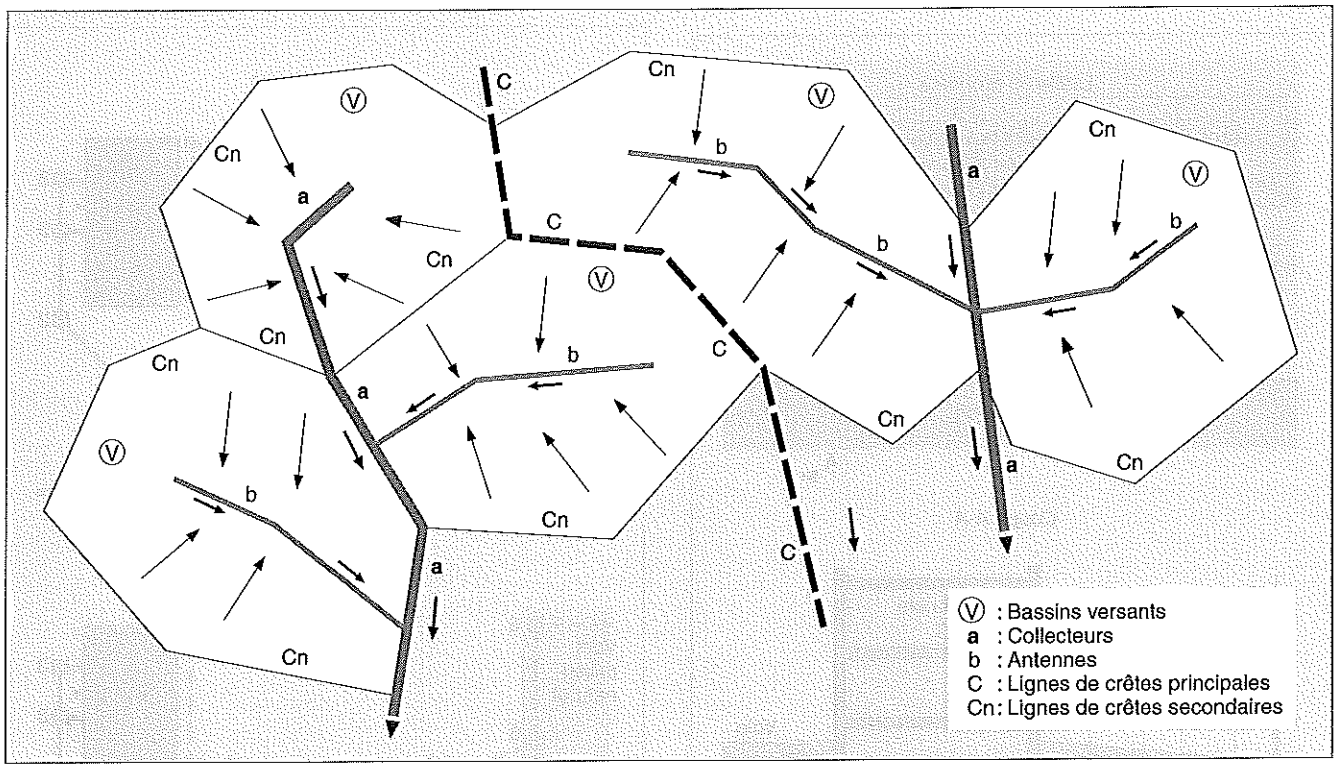
■ **Ouvrages associés.** Les ouvrages ponctuels regroupent les regards de visite, les chambres ou les dispositifs installés aux points névralgiques : changement de direction, rupture de pente, rétention de débit, déversoir d'orage, etc.
Les regards de branchement forment l'interface entre la partie publique et la partie privée. Ils assurent le raccordement des équipements sanitaires des bâtiments, publics ou privés.

VII.320.3 Principes de fonctionnement

1 Normes

- NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.

Fig. VII.320.2-2. Bassins versants.



– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 1091 (juin 1997 – indice de classement : P 16-200) : Réseaux d'assainissement sous vide à l'extérieur des bâtiments.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– NF EN 1671 (octobre 1997 – indice de classement : P 16-400) : Réseaux d'assainissement sous pression à l'extérieur des bâtiments.
– NF P 40-201 (DTU 60.1 – mai 1993, janvier 1999, octobre 2000 – indices de classement : P 40-201, 201/A1, 201/A2) et additifs 1 et 4 : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation – Cahier des charges.
– DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

Les réseaux d'assainissement sont en général de type gravitaire, l'effluent s'écoulant par gravité. Les conduites sont calculées pour fonctionner en écoulement libre ; elles ne sont pas conçues pour être soumises à un fluide sous pression. Le tracé des réseaux est étudié de manière à permettre l'écoulement et le rejet de l'effluent dans les meilleures conditions et le plus rapidement possible, sans retenue et sans occasionner de nuisances au voisinage (mauvaises odeurs, débordement, etc.)

D'une manière générale, le tracé du réseau est déterminé pour être situé sous l'emprise du domaine public. Toutefois, dans des circonstances particulières, certains tronçons peuvent passer en propriété privée. Le passage du réseau d'assainissement sous le domaine privé impose une servitude.

2 Servitude

Réglementation

– Code rural, art. L. 152-1, L. 152-6 et R. 152-1 à R. 152-15.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Selon l'article L. 152-1 du Code rural, est instituée, au profit des collectivités publiques, des établissements publics ou des concessionnaires de services publics qui entreprennent des travaux d'établissement de canalisations d'évacuation d'eaux usées ou pluviales, une servitude leur conférant le droit d'établir à demeure des canalisations souterraines dans les terrains privés non bâtis, excepté les cours et jardins attenant aux habitations.

L'établissement de cette servitude ouvre droit à indemnité.

Un décret en Conseil d'État fixe ses modalités d'application afin notamment que les conditions d'exercice de la servitude soient rationnelles et les moins dommageables à l'utilisation présente et future des terrains.

Les articles R. 152-1 à R. 152-15 indiquent les conditions dans lesquelles s'exerce cette servitude. En particulier, l'article R. 152-2 précise que la largeur de la bande de terrain mise à disposition est fixée par le préfet et ne doit pas excéder 3,00 m, une charge minimale de 0,60 m étant prévue entre la génératrice supérieure de la canalisation et le niveau du sol (fig. VII.320.3-1).

Cette largeur est insuffisante lors de l'exécution des travaux : c'est la raison pour laquelle le fascicule 70 (chapitre IV, § 4.2.2) la porte à 12 m – dimension plus réaliste.

Pour éviter toute contestation ultérieure, le fascicule 70 préconise également de procéder, avec le ou les propriétaires intéressés, à un constat contradictoire des lieux et, au besoin, à un état exact des limites séparatives des propriétés, en faisant appel à un homme de l'art.

Fig. VII.320.3-1. Exemple de servitude occasionné par un réseau d'assainissement.

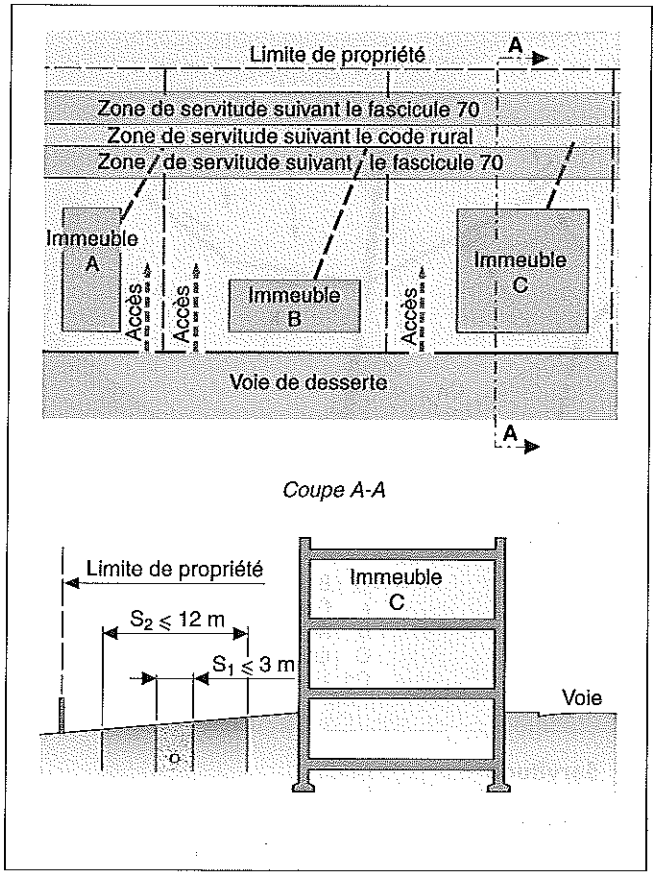
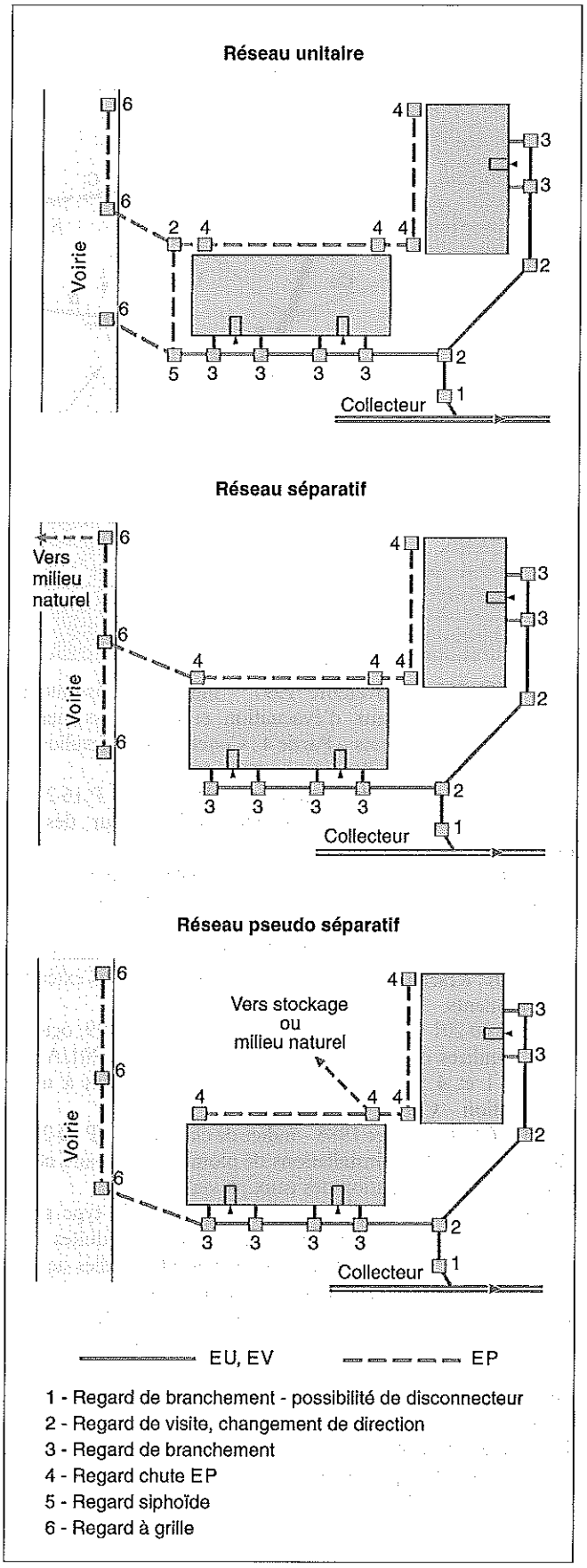


Fig. VII.320.3-2. Réseau d'assainissement pour un groupe d'habitation.



3 Différents types de réseaux

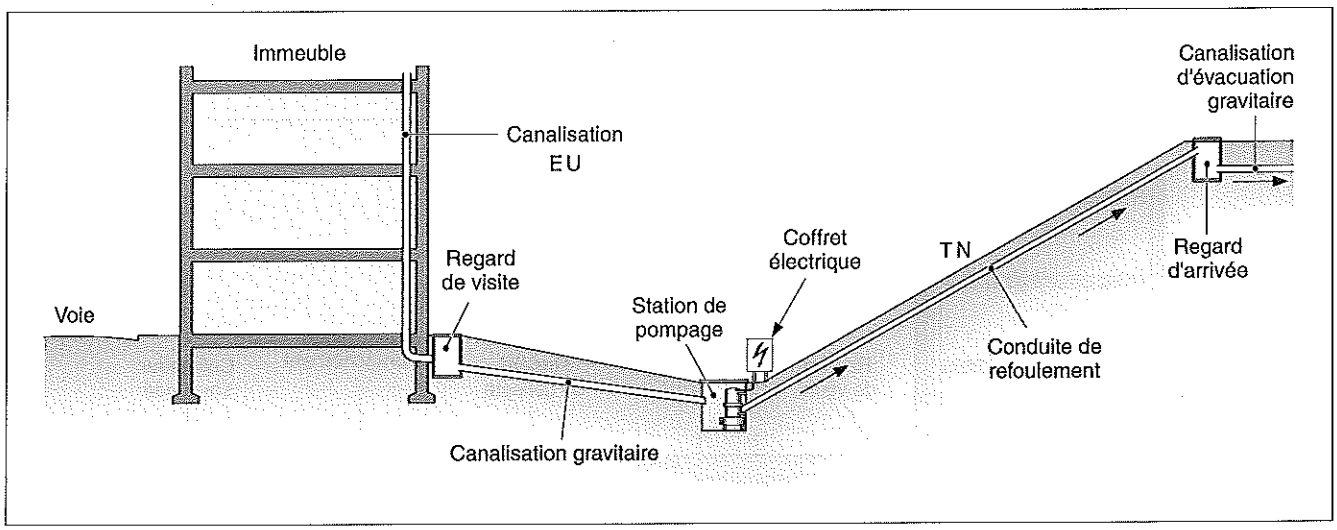
Selon que les eaux usées et pluviales sont collectées de manière unitaire ou séparée, il existe trois types différents de réseau : unitaire, séparatif, pseudo-séparatif (fig. VII.320.3-2).

■ **Réseau unitaire.** Il reçoit, dans un collecteur unique, l'ensemble des effluents :
- eaux usées (ménagères, industrielles) ;
- eaux pluviales.

Une seule canalisation est prévue, calculée en conséquence. Chaque bâtiment est équipé d'un seul branchement. Il correspond à l'ancien « tout à l'égout » qui a été à l'origine de l'équipement sanitaire des villes, à une époque où la collecte des eaux pluviales était peu importante.
Ses points faibles portent sur :
- le surdimensionnement du réseau et de la station de traitement afin de tenir compte du cumul des débits des eaux usées et des eaux pluviales, ces dernières étant quantitativement plus importantes ;
- la nécessité d'incorporer des déversoirs d'orage afin de rejeter vers le milieu naturel les eaux excédentaires et d'écrêter les pointes exceptionnelles dues à des pluies anormalement abondantes bien que fortement dilué, l'effluent entraîne des matières organiques dans le milieu naturel.

■ **Réseau séparatif.** Il comprend deux collecteurs distincts, affectés chacun à un effluent : eaux pluviales ou usées :
• le collecteur réservé aux eaux pluviales les rejettent dans le milieu naturel soit directement, soit après avoir transité par un

Fig. VII.320.3-3. Réseau d'assainissement sous pression.



bac dessableur ou par une unité de dépollution lorsque le ruissellement s'effectue dans des secteurs particulièrement pollués (zone industrielle, centre urbain, etc.) ; des bassins de rétention sont placés en des points du réseau afin de limiter le débit dans les canalisations en cas de pluies importantes ;

• le collecteur réservé aux eaux usées (ménagères et industrielles), de section plus petite, est raccordé à une station d'épuration d'importance moindre que dans le cas précédent.

Les avantages portent sur les points suivants :
– les sections des canalisations correspondent aux débits qu'elles sont amenées à recevoir, sans être surdimensionnées ;
– les équipements complémentaires tels que les stations de relevage des eaux usées sont dimensionnés en conséquence ;
– les eaux pluviales peuvent être rejetées directement et gravitairement dans le milieu naturel, à la condition de ne pas être polluées ;
– la station d'épuration est déterminée en fonction du débit des eaux usées, plus facilement quantifiable ; son fonctionnement est amélioré par l'apport d'un débit plus régulier.

L'inconvénient majeur réside dans le fait qu'il comporte deux réseaux indépendants.

Ce type de réseau est préconisé par les récentes réglementations. Il est particulièrement adapté aux zones résidentielles, de faible densité ou aux extensions de villes dont le réseau unitaire existant se trouve en limite de charge. Dans ce cas, les eaux pluviales peuvent être réinjectées directement dans le milieu naturel.

■ **Réseau pseudo-séparatif.** Il combine les deux schémas précédents :
– la collecte d'une partie des eaux pluviales s'effectue avec les eaux usées des immeubles ;
– l'autre partie est récupérée séparément et dirigée vers le milieu naturel ou vers un traitement plus léger.

En général, ce système ne demande qu'un seul branchement par bâtiment et une station d'épuration d'importance moyenne. Il est pratiqué en particulier dans les zones périurbaines.

Son principal avantage consiste en l'autocurage des canalisations d'eaux usées en période de fortes pluies.

4 Autres dispositions

Dans la mesure du possible, les réseaux gravitaires sont adaptés à la topographie du terrain, sans que les canalisations soient placées à des profondeurs excessives.

Dans certains cas, en présence d'un relief tourmenté, d'une grande longueur de réseau ou d'une profondeur trop importante, d'autres dispositions peuvent être retenues : le réseau sous pression et le réseau sous vide. Ces réseaux demandent des conduites et des joints dont l'étanchéité est plus performante que celle exigée pour les réseaux de type gravitaire. Ils permettent également de traverser plus aisément des zones sensibles à la pollution ou des nappes phréatiques.

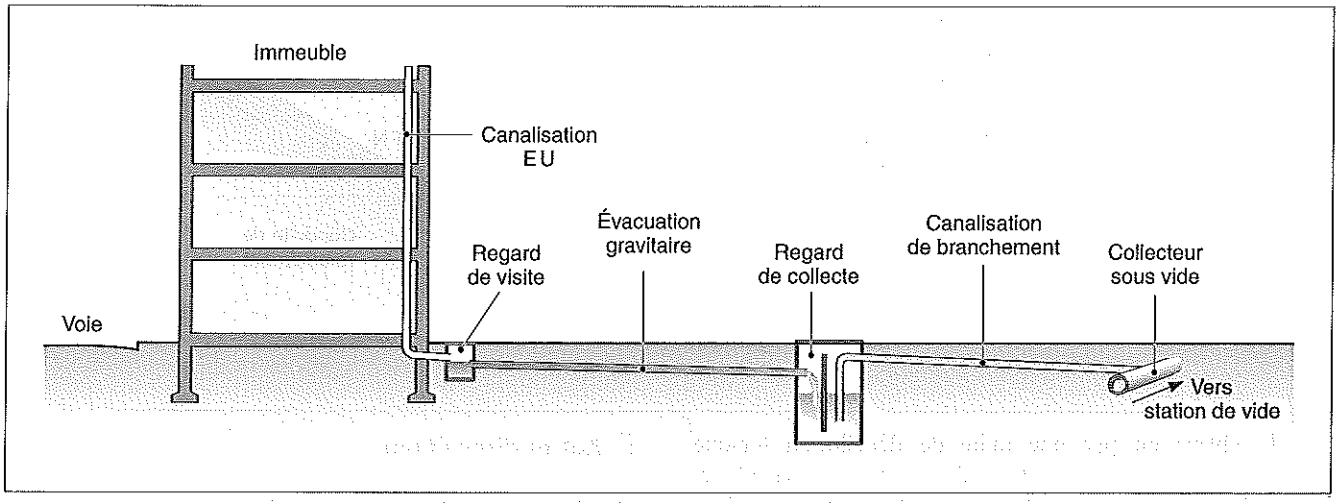
■ **Réseau sous pression.** Il est destiné à évacuer les eaux usées domestiques pouvant provenir de bâtiments d'habitation ou à usage tertiaire, à l'exclusion des eaux pluviales. Il est composé d'une bâche réceptrice équipée d'une station de pompage générant une pression suffisante afin de transporter les eaux chargées dans une canalisation unique sous pression jusqu'à un point de rejet (fig. VII.320.3-3). Celui-ci, situé à une altitude plus élevée que le point d'origine, est constitué par un regard ou un collecteur gravitaire fonctionnant sous la pression atmosphérique.

Le diamètre des canalisations est calculé afin d'obtenir une vitesse minimale d'écoulement de l'ordre de 0,7 m/s à 1 m/s, correspondant à la vitesse d'autocurage. La capacité de la bâche doit être suffisante afin de pallier une défaillance momentanée de l'alimentation électrique des pompes. Le réseau est équipé d'un dispositif antirefoulement et d'un système d'alarme en cas de dysfonctionnement.

■ **Réseau sous vide.** Comme le précédent, il transporte les eaux usées domestiques à l'exclusion des eaux pluviales (fig. VII.320.3-4). Il est composé :
– d'une station de vide regroupant une cuve de stockage et un groupe de pompes à vide ;
– des regards de collecte équipés d'une vanne d'interface assurant le passage de l'effluent ;
– d'un réseau maintenu sous vide transportant l'effluent depuis le regard de collecte jusqu'à la cuve de stockage.

La section des canalisations est calculée de manière à évacuer normalement les débits prescrits et permettre leur autocurage en évitant l'accumulation de particules solides, en particulier en point bas. Le profil en long des canalisations peut être une succession de tronçons ascendants ou descendants. La pente minimale admise pour le collecteur est de 0,2 %. L'installation est complétée par des clapets antiretour et un système d'alarme en cas de défaillance.

Fig. VII.320.3-4. Réseau d'assainissement sous vide.



VII.321 PRESCRIPTIONS ET PROJET DE RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

VII.321.1 Réglementation

- NF P 02-001 (septembre 1985 – indice de classement : P 02-001) : Dessin d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Principes généraux – Principes de représentation.
- NF P 15-910 (septembre 2001 – indice de classement : P 15-910) : Activités de service dans l'assainissement des eaux usées domestiques en zone d'assainissement non collectif.
- NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
- NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
- NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- NF EN 1091 (juin 1997 – indice de classement : P 16-200) : Réseaux d'assainissement sous vide à l'extérieur des bâtiments.
- NF EN 1671 (octobre 1997 – indice de classement : P 16-400) : Réseaux d'assainissement sous pression à l'extérieur des bâtiments.
- NF EN 1085 (septembre 1997 – indice de classement : P 16-600) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
- PR NF EN 1085 (mai 2005 – indice de classement : P 16-600PR) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
- NF P 40-201 (DTU 60.1 – mai 1993, janvier 1999, octobre 2000 – indices de classement : P 40-201, 201/A1, 201/A2) et additifs 1 et 4 : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation – Cahier des charges.
- DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

VII.321.2 Prescriptions de performances

1 Normes

RÉGLEMENTATION

- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.

Les prescriptions de performances sont applicables aux réseaux d'évacuation et d'assainissement qui fonctionnent essentiellement à écoulement libre depuis leur origine en amont où est recueilli l'effluent (point de raccordement du bâtiment, limite de propriété, grille ou avaloir de chaussée, etc.) jusqu'au point aval où est rejeté l'effluent (usine de traitement ou milieu récepteur). Ces réseaux comprennent les collecteurs principaux ou secondaires et les branchements.
Les prescriptions de performances couvrent la totalité des éléments constituant les réseaux : canalisations, regards, déversoirs d'orage, stations de pompage, séparateurs, stations d'épuration, en tenant compte des extensions ou des modifications futures.
Elles doivent être établies de telle sorte que les réseaux véhiculent et rejettent leurs effluents sans créer de dommages à l'environnement ni de risque pour la santé publique ou pour le personnel d'entretien.
Selon la norme NF EN 752-2, les prescriptions fondamentales de performances applicables au fonctionnement des réseaux d'évacuation et d'assainissement sont les suivantes :
- le réseau fonctionne sans obstruction ;
- les fréquences d'inondation doivent être limitées aux valeurs prescrites ;
- aucun risque d'odeur et de toxicité ne peut être toléré ;
- aucun risque ne doit mettre en péril la vie ou la santé publique ni celles du personnel d'intervention ;
- la mise en pression des collecteurs est limitée aux valeurs prescrites ;
- le milieu récepteur doit être protégé contre la pollution dans les limites prescrites ;
- les branchements et collecteurs doivent être étanches selon les conditions d'essai prescrites ;
- les branchements et les collecteurs ne doivent pas occasionner de dommages aux ouvrages et réseaux voisins existants ;
- l'accès doit être prévu pour l'entretien.

L'impact des réseaux d'évacuation et d'assainissement sur le milieu récepteur et l'environnement doit être conforme aux prescriptions de l'autorité compétente.

2 Risques d'inondation

Les critères de performance hydraulique des collecteurs de type unitaire ou destinés aux eaux de surface sont déterminés en fonction des méthodes de calcul utilisées en cours d'étude. Dans tous les cas, il y a lieu de prendre en compte l'importance des conséquences d'une inondation éventuelle.

Pour les petits projets, une approche relativement simple mais assurant la sécurité est recommandée, sans pour autant exclure l'utilisation de modèles de simulation. Généralement, les collecteurs sont conçus pour fonctionner pleins sans mise en charge et ce pour des orages relativement fréquents. Cette hypothèse procure une protection contre l'inondation en cas d'orages importants. Pour ces projets et en l'absence de prescriptions de l'autorité compétente, il y a lieu de retenir les critères du tableau VII.321.2-1 relatifs aux fréquences de mise en charge du fait d'un orage donné. Les intensités de chute de pluie et les durées retenues sont celles qui correspondent à la zone considérée (dossier VI.330).
Le contrôle des performances doit être effectué durant la mise en œuvre, à la fin des travaux avant leur réception et en cours de fonctionnement.

Tab. VII.321.2-1. Fréquence des risques d'inondation recommandée pour les projets (source : NF EN 752-2).

Fréquence d'un orage donné (1) 1 fois tous les « n » ans	Lieu	Fréquence d'inondation 1 fois tous les « n » ans
1 par an	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans	Centre des villes Zones industrielles ou commerciales - si le risque d'inondation est vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 5 ans	- si le risque d'inondation n'est pas vérifié	-
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 50 ans

(1) Pour ces orages, aucune mise en charge ne doit se produire.

VII.321.3 Études préliminaires

RÉGLEMENTATION

- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Dès lors qu'un projet de réseau d'assainissement est envisagé, il convient de lancer un certain nombre d'études préliminaires qui portent :
- sur la nature même du projet, d'une part ;
- sur des prestations complémentaires, d'autre part.

1 Sur la nature même du projet

Les études préliminaires portant sur la nature du projet tiennent compte de plusieurs paramètres qui concernent l'aire collectée par le réseau : l'analyse des besoins, les extensions éventuelles, la localisation et le relief, la qualité et la quantité des eaux recueillies (eaux pluviales, eaux ménagères, eaux industrielles, etc.) ainsi que leur degré de pollution, la qualité des rejets dans le milieu récepteur, l'implantation de ce rejet, les déversoirs d'orage éventuels, les altitudes des points situés en amont et en aval du réseau.
Ces études permettent :
- de contrôler la faisabilité du projet ;
- de définir le type de réseau (unitaire, séparatif ou pseudo-séparatif) ;
- d'établir une première esquisse du tracé du réseau d'assainissement.

2 Sur des prestations complémentaires

Les prestations complémentaires comprennent en particulier :
- l'analyse topographique du site ;
- des études géotechniques ;
- une approche environnementale ;
- les conditions de passage du réseau.

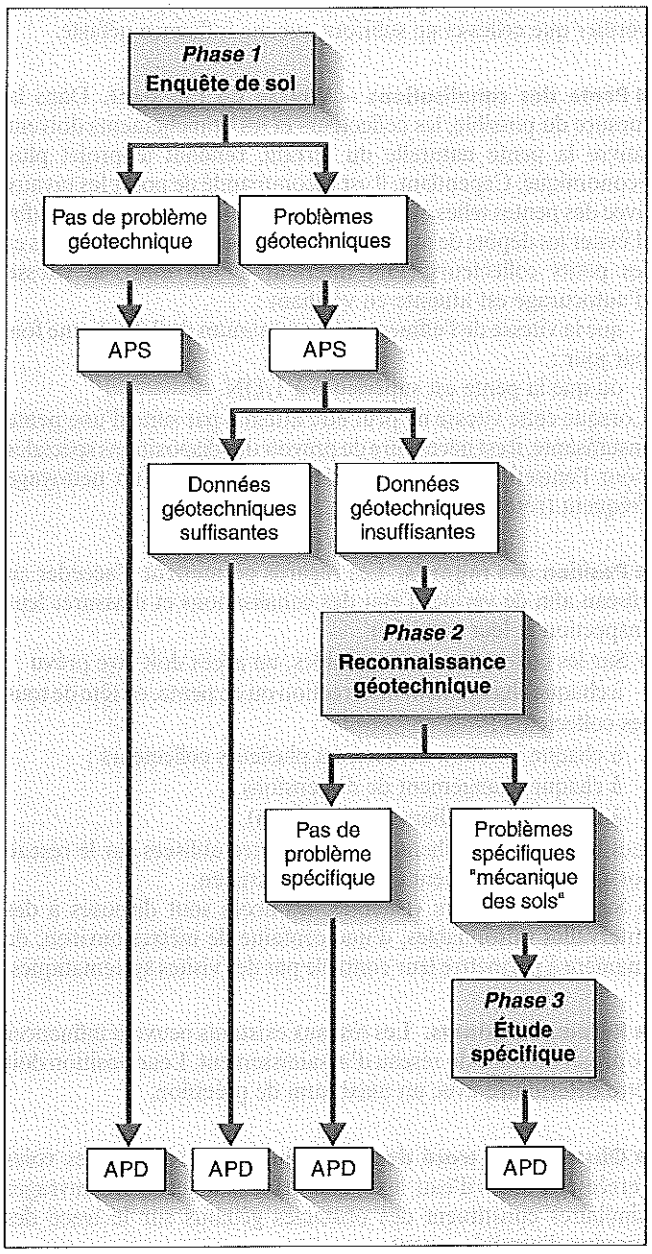
Topographie. La reconnaissance du terrain, l'examen des cartes des lieux et des photos aériennes permettent d'établir un premier tracé du réseau et de vérifier la faisabilité générale des propositions avant la préparation des avant-projets. Ce tracé est affiné ultérieurement grâce à des relevés topographiques de la zone concernée.

Études géotechniques. Les études géotechniques permettent de connaître la nature du terrain dans lequel doivent être réalisés les travaux. À cet effet, il est important d'utiliser toutes les données des relevés géologiques disponibles. Au fur et à mesure que se développe le projet, des études plus poussées peuvent être nécessaires.
L'annexe A du fascicule 70 définit trois phases d'études géotechniques (fig. VII.321.3-1) :
- la phase 1, la plus simple, correspond à une analyse documentaire et à une enquête sur le terrain, la nature du sol étant connue et ne présentant pas de risque majeur ;
- la phase 2, compte tenu de risques éventuels liés aux mécanismes de comportement du sol environnant, correspond à une étude qualitative précisant les caractéristiques des sols ; elle permet d'envisager des solutions constructives qu'il conviendra de confirmer lors de l'exécution ;
- la phase 3 intervient en présence de risques exceptionnels tels que glissement de terrain, tassement ou gonflement par exemple ; elle impose la réalisation de sondages, de carottages et d'essais en vue de préconiser des dispositions constructives ou, si besoin est, de modifier le tracé du projet.

Les données recueillies lors des études géotechniques sont généralement suffisantes pour déterminer les charges du sol sur les conduites, les conditions de glissement de terrain ou d'affaissement, les risques de gonflement des couches d'argile, la présence de rocher, le niveau des nappes phréatiques et leurs mouvements, les charges provenant des routes et des ouvrages voisins, les variantes éventuelles pour l'exécution des travaux, le choix du type et du matériau des tuyaux, les possibilités d'appui de ceux-ci, les risques d'agressivité du sol ou de la nappe phréatique.

Approche environnementale. Elle doit permettre en particulier d'atteindre les objectifs suivants :
- définir les conditions dans lesquelles est étudié le projet afin de ne pas compromettre l'équilibre de la nature dans les zones concernées ;
- prendre les dispositions adéquates pour assurer la protection des zones sensibles (zones de captage ou de pompage d'eau destinée à la consommation humaine, zones de baignade, etc.) ;
- vérifier que les rejets des effluents dans le milieu naturel n'entraîne aucune pollution.

Fig. VII.321.3-1. Phases des études géotechniques.



■ **Conditions de passage du réseau.** Le tracé du réseau est déterminé pour être situé sous l'emprise du domaine public. Toutefois, dans des circonstances particulières, certains tronçons peuvent passer en propriété privée. Dans ce cas, une convention de servitude entre la collectivité locale et le ou les particuliers est établie, comme indiqué dans le point clé VII.320.3. Elle définit l'emprise du passage et les conditions d'intervention en cours de chantier ou pour l'entretien des canalisations.

VII.321.4 Avant-projet

RÉGLEMENTATION

- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Lors de la mise au point de l'avant-projet, il convient d'arrêter le type de réseau retenu : unitaire, séparatif ou pseudo-séparatif. Le choix dépend essentiellement des paramètres fondés sur les points suivants :

• la zone concernée :
- localisation urbaine, périurbaine ou rurale,
- région de pluviométrie,
- topographie du bassin versant et son extension éventuelle afin de déterminer la pente des canalisations,
- extension ultérieure éventuelle du réseau,
- implantation de la voirie ;

• le raccordement au réseau public existant :
- cote du point de raccordement ou du point de rejet en milieu naturel,
- station d'épuration construite ou à construire et sa capacité à traiter ou non la totalité des effluents ;

• la répartition et la destination des bâtiments à desservir ;

• les rejets :
- nature des rejets vers le réseau et nécessité de traitement préalable en raison de certains effluents, industriels entre autres,
- qualité du milieu récepteur et sa capacité à recevoir les effluents après traitement,
- protection du milieu ambiant et présence de zones sensibles (zones de captage d'eau),
- présence ou non d'une nappe phréatique.

• les conditions de réalisation du projet :
- passage sous le domaine public ou sous les propriétés privées,
- coordination avec les autres réseaux existants ou projetés,
- positionnement des accès pour l'entretien ultérieur ;

• l'économie globale du projet (coût d'investissement et d'entretien).

1 Objectifs de l'avant-projet

Les objectifs de l'avant-projet portent sur la mise au point du réseau d'assainissement afin qu'il assure :
- la protection de la santé publique, des milieux récepteurs et des stations d'épuration contre les surcharges hydrauliques et les dommages à l'environnement ;
- la protection des nappes phréatiques, la prise en compte de l'alimentation locale des nappes aquifères, de leur capacité d'absorber la quantité d'eau recueillie ;
- les bonnes conditions de travail ;
- la durabilité de l'installation, son exploitation et son entretien satisfaisants et aisés ;
- l'élimination des nuisances et en particulier celles dues aux mauvaises odeurs.

Ces objectifs doivent être considérés sous l'angle du coût global, intégrant le coût des études, de la réalisation et de la maintenance.

2 Tracé du projet

Le tracé du réseau d'assainissement ne peut être défini qu'après la mise au point des plans d'aménagement et l'implantation des voies de desserte.
Il est influencé par de nombreux facteurs ayant trait au réseau, à l'environnement, aux bâtiments, au chantier.

■ **Réseau.** Il s'agit :
- des caractéristiques mêmes du réseau ;
- de la disponibilité de collecteurs ou d'émissaires convenables ;
- des raccordements aux collecteurs et aux branchements ;
- des pentes admissibles en fonction du niveau de l'exutoire.

■ **Environnement.** Les facteurs environnementaux concernés sont :
- la protection des zones de captage d'eau ;
- les niveaux de la nappe phréatique ;
- les passages inondables.

■ **Bâtiments.** Sont prises en compte :
- les densités des constructions existantes, prévues et futures ;
- la disposition des bâtiments et la position des réseaux d'évacuation à l'intérieur des bâtiments ;
- la destination des bâtiments desservis.

■ **Chantier.** Les facteurs à considérer sont :
- la présence de réseaux existants et leur positionnement ;
- la gêne du public pendant la réalisation des travaux et ses conséquences en matière de coût ;
- les méthodes de réalisation des travaux et l'espace pendant les travaux ;
- les dispositifs appropriés de protection et de blindage ;
- la stabilité des bâtiments voisins pendant et après la réalisation des collecteurs et des branchements ;
- la prise en compte de l'occupation des sols et l'éventualité d'une réalisation des travaux par tranches ;
- les accès pour vérification et entretien.

■ **Diamètres des canalisations.** Le dimensionnement hydraulique des canalisations est déterminé par des abaques basés sur diverses formules qui tiennent compte des paramètres suivants : nature de l'effluent, quantité d'eau à écouler, vitesse d'écoulement, pente, nature des matériaux, coefficient de rugosité, perte de charge.
Les diamètres sont déterminés non seulement en fonction des prescriptions hydrauliques mais également de manière à éviter les risques d'obstruction et à assurer l'accès pour un entretien efficace par tout moyen approprié.

■ **Profondeur des canalisations.** La profondeur des canalisations a une incidence non négligeable sur le mode de pose des canalisations et la nécessité d'un blindage, et donc sur le coût des travaux et de l'entretien. Elle est déterminée en fonction de la longueur du réseau, des niveaux amont et aval à respecter et de la topographie du terrain. D'autres paramètres sont à prendre en compte tels que la protection contre l'inondation, la nature du sol, la présence d'une nappe phréatique, la proximité de fondations d'ouvrages voisins, de réseaux ou d'arbres et la protection contre le gel.
Le tracé doit être établi afin de ne pas mettre en cause la stabilité des ouvrages voisins. De même, les effets potentiels d'une construction sur une conduite sont à considérer. Lorsqu'une conduite est posée à proximité des fondations, il convient de vérifier que celles-ci ne subiront aucune influence néfaste.

■ **Pente des canalisations – Vitesse de l'effluent.** Dans la mesure du possible, les collecteurs et les branchements doivent suivre la pente naturelle du terrain, rendant le projet plus économique. Cependant, il est recommandé de poser les tuyaux avec des pentes telles que la vitesse soit suffisamment élevée afin d'éviter les dépôts de matières solides. Pour les branchements et les petits collecteurs (DN inférieur à 300 mm), la vitesse d'autocurage est atteinte en vérifiant :
- que la vitesse de l'effluent est au minimum de 0,7 m/s une fois par jour ;
- ou que la pente est supérieure à 1/DN.

Lorsque cette vitesse ne peut être atteinte par suite d'une pente insuffisante, il est nécessaire de prévoir des dispositions spéciales pour l'entretien des canalisations et en assurer un nettoyage fréquent (réservoirs de chasse).

■ **Position des regards.** Les regards permettent d'accéder au réseau afin de vérifier l'état des canalisations et d'assurer leur inspection et leur entretien.
• Sur les collecteurs non visitables, un accès doit être prévu :
- à chaque changement de direction ou de pente, en tête de tous les collecteurs ;
- à chaque jonction de deux ou plusieurs collecteurs ;
- à chaque changement de dimensions ;
- à intervalles réguliers (40 m à 50 m).

Les boîtes de branchement peuvent être utilisées sur le réseau lorsqu'elles permettent d'assurer l'entretien.
• Sur les collecteurs visitables, les accès sont disposés à des intervalles raisonnables, d'une centaine de mètres environ, de manière à permettre leur contrôle par des visites systématiques,

■ **Réseaux existants.** Les réseaux existants peuvent influencer le projet du tracé du réseau d'assainissement. Leur position doit être déterminée avec un maximum de précision.

■ **Obstacles au tracé des collecteurs.** Les réseaux, les voies ferrées, les cours d'eau, les routes principales et autres ouvrages similaires constituent des obstacles gênants sur le tracé des réseaux d'assainissement.
Lorsqu'ils ne peuvent être contournés ou évités, ces obstacles ont des conséquences importantes occasionnant des surcoûts : surprofondeurs, longueurs excessives, nécessité de relèvement ou réalisation de siphons inversés.

■ **Tranchées communes.** En cas de pose des collecteurs et des branchements dans des tranchées communes avec d'autres réseaux, il est nécessaire de prendre toutes les précautions qui s'imposent afin d'assurer la stabilité des canalisations. Celles-ci doivent être suffisamment espacées pour permettre d'effectuer les raccordements, y compris ceux prévus ultérieurement.

■ **Stations de pompage.** La morphologie du réseau peut rendre nécessaire ou souhaitable le relevage par pompage des eaux usées ou de surface. Cette solution doit être considérée pour les implications qu'elle entraîne à long terme en tenant compte du coût de l'énergie et de son entretien.

■ **Ventilation.** Les collecteurs et les branchements doivent être suffisamment ventilés afin d'éviter la production de gaz nocifs pouvant générer des odeurs désagréables, une attaque chimique, des difficultés d'épuration et provoquer la mise en péril des agents d'entretien.
Un maintien prolongé de l'effluent sous conditions d'anaérobie est évité en :
– limitant le temps de rétention dans les collecteurs, les bassins de retenue et les siphons ;
– prenant en compte les vitesses d'autocurage.
La ventilation naturelle ou forcée peut être utilisée pour maîtriser les effets des conditions d'anaérobie.

3 Considérations financières et techniques

Avant de décider de la solution à retenir, les aspects financiers et économiques des diverses variantes possibles doivent être considérés en même temps que les facteurs techniques et ceux liés à l'environnement, à l'exploitation, à la main d'œuvre, à l'aspect social, aux économies d'énergie et à d'autres paramètres éventuels.

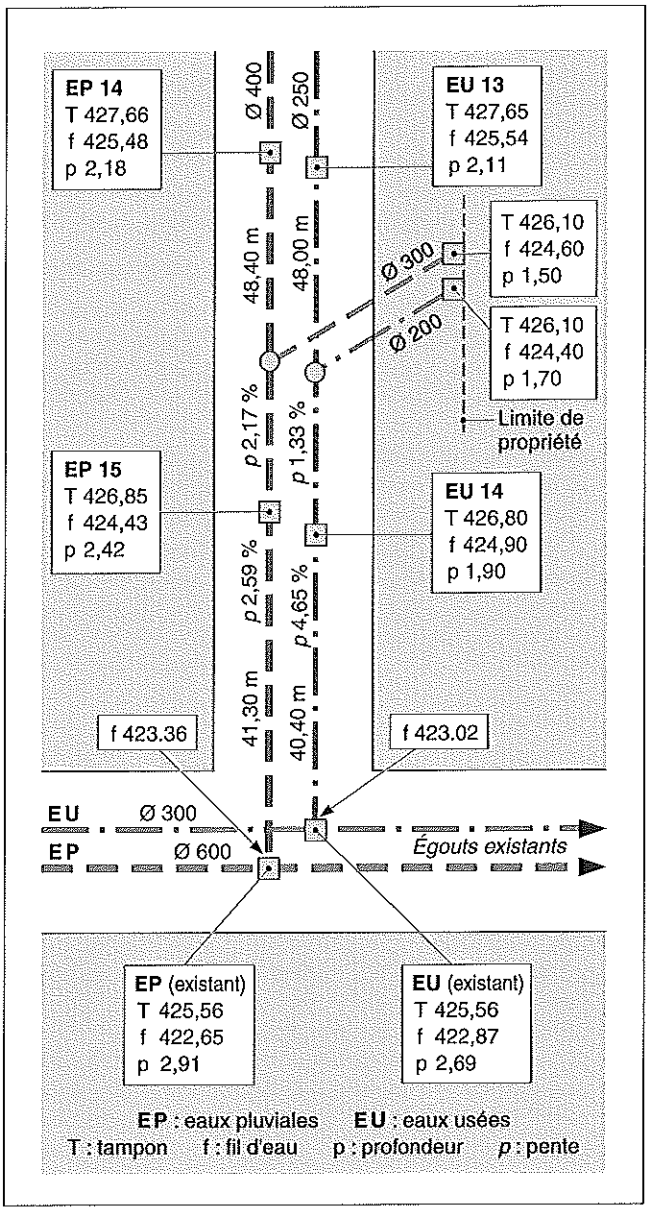
VII.321.5 Projet

RÉGLEMENTATION

- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Le projet précise la solution d'ensemble et vérifie la cohérence des dispositions retenues. Les calculs de débit permettent de fixer les caractéristiques des différents ouvrages, nature des matériaux, diamètre des canalisations, pente des tuyaux, positionnement des regards et des différents ouvrages (bassins de rétention, déversoirs d'orage, etc.), niveau des fils d'eau, implantation des branchements.
Lors de la mise au point du projet, un certain nombre de documents sont établis :
– le cahier des clauses administratives générales (CCAG) ;
– le cahier des clauses administratives particulières (CCAP) ;
– les clauses techniques générales (CTG) ;
– le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) comprenant : les pièces écrites, les notices de calcul, les notices descriptives et quantitatives ;
– les pièces graphiques ou numérisées ;
– le calendrier général, complété éventuellement par le calendrier d'exécution ;
– les pièces annexes éventuelles.

Fig. VII.321.5-1. Projet de réseau d'assainissement.



Les pièces graphiques ou numérisées regroupent les plans d'ensemble du réseau, les plans de détails de certains secteurs, les plans des ouvrages spécifiques.
Les documents graphiques donnent toutes les indications portant sur les différents composants du réseau : canalisations, branchements, regards et ouvrages particuliers.
Pour chaque tronçon de canalisation sont précisés le diamètre, la longueur et la pente.
Les regards et les ouvrages particuliers sont repérés par une lettre, un numéro d'ordre et les indications suivantes : la cote du fil d'eau, la cote du tampon et la profondeur (fig. VII.321.5-1)
En cours de réalisation, ces documents sont complétés de plans d'exécution ou de notes de calcul.

VII.322 COMPOSITION – ÉLÉMENTS FONDAMENTAUX

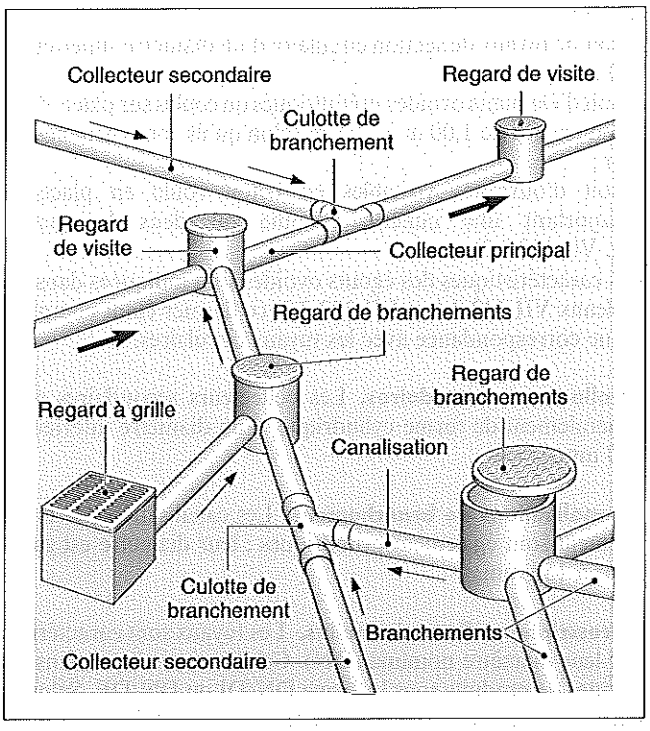
VII.322.1 Réglementation

– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 13508-1 (mai 2004 – indice de classement : P 16-155-1) : État des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales.
– NF EN 13508-2 (septembre 2003 – indice de classement : P 16-155-2) : Condition des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
– Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*.
– Normes de produit.
– Avis techniques.

VII.322.2 Composition des réseaux d'assainissement

Les réseaux d'assainissement collectent des eaux plus ou moins chargées et les véhiculent dans les meilleures conditions concevables. La priorité est d'assurer le transfert des eaux, polluées ou non, vers l'unité de traitement ou le milieu naturel tout en garantissant la protection de ce dernier. À cet effet, l'écoulement doit s'effectuer le plus directement possible, sans rencontrer d'obstacles occasionnant des retenues ni de points faibles pouvant constituer des sources de fuite ou d'infiltration d'eaux parasites.
Les réseaux d'assainissement comprennent l'ensemble des ouvrages situés à l'extérieur des bâtiments (fig. VII.322.2-1) :
– les collecteurs et les canalisations ;
– les regards, visitables ou non ;
– les branchements ;
– les ouvrages annexes (voir dossier VII.323).

Fig. VII.322.2-1. Composant d'un système d'assainissement.



Les réseaux d'assainissement relèvent :
– du régime public lorsqu'ils sont localisés sous le domaine public (voirie publique) ;
– du régime privé lorsqu'ils sont situés dans une propriété privée.
Dans ce dernier cas, ils permettent le raccordement au réseau public d'ensembles immobiliers soit publics appartenant à des collectivités locales (mairies, groupes scolaires, etc.), soit privés (immeubles, lotissements, zones industrielles, etc.). Comme les bâtiments qu'ils desservent, ils sont alors soumis à la responsabilité décennale.

1 Collecteurs et canalisations

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Les collecteurs sont considérés comme des aqueducs à écoulement libre et à joints étanches. La mise en charge doit être exceptionnelle car elle peut occasionner le débordement des regards ou des ouvrages annexes situés en point bas. Leurs dimensions vont en décroissant de l'aval vers l'amont.

Un réseau d'assainissement comprend successivement les éléments suivants :
- les collecteurs principaux ;
- les collecteurs secondaires ;
- les branchements.

■ **Collecteurs principaux.** Les collecteurs principaux sont constitués :
- soit de tuyaux de section circulaire d'un diamètre supérieur à 800 mm ;
- soit d'éléments ovoïdes préfabriqués ou coulés sur place, dont la hauteur va de 1,00 m à 2,65 m selon qu'ils sont visitables ou non ;
- soit d'ouvrages visitables en béton coulé en place et comportant une cunette et une ou deux banquettes (fig. VII.322.2-2).

Les caractéristiques des égouts ovoïdes sont indiquées dans les tableaux VII.322.2-1 et VII.322.2-2, ce dernier étant complété d'une correspondance avec les tuyaux circulaires.

■ **Collecteurs secondaires.** Les collecteurs secondaires sont généralement de forme cylindrique, d'un diamètre inférieur à 800 mm.

■ **Canalisations de branchement.** Les canalisations de branchement sont également cylindriques ; leur diamètre est supérieur à 150 mm.

■ **Prescriptions dimensionnelles.** Les tuyaux sont caractérisés par leur diamètre nominal (DN). Celui-ci est indiqué dans les normes de produits sous la forme DN/DI ou DN/DE. Selon la nature des matériaux, le diamètre nominal DN est soit le diamètre extérieur (DE), soit le diamètre intérieur (DI).

EXEMPLES

1. Tuyaux en béton, armé ou non, ou en fonte : le diamètre nominal correspond au diamètre intérieur.

2. Tubes en PVC : le diamètre nominal correspond au diamètre extérieur.

Les égouts sont visitables lorsqu'ils sont composés d'éléments ovoïdes d'une hauteur supérieure à 1,60 m ou de canalisations de section circulaire d'un diamètre supérieur à 1 600 mm. Lorsque le diamètre est compris entre 1 000 mm et 1 600 mm, ils sont considérés comme occasionnellement visitables.

■ **Prescriptions fonctionnelles.**

□ Classement. La norme NF EN 1295-1 classe les tuyaux en fonction du comportement structural de la section transversale sous les charges extérieures en trois catégories :
- rigides ;
- semi-rigides ;
- flexibles.

Un tuyau en béton armé est considéré comme rigide alors qu'un tuyau en PVC est flexible.

□ Résistance à l'écrasement, à la flexion. Fréquemment mises en place sous la chaussée, les canalisations doivent résister aux surcharges supportées par celle-ci et au remblai. Les tuyaux qui les composent sont soumis à des essais de résistance à l'écrasement et à la flexion longitudinale.
La nature du matériau, la qualité du terrain et le mode de pose peuvent également influencer la bonne tenue des conduites.

□ Résistance à la corrosion, à l'érosion. Les tuyaux doivent être rectilignes et leur surface intérieure exempte de tout défaut qui pourrait nuire à leur performance hydraulique.
Les tuyaux et les raccords doivent résister à la fois :
- à la corrosion due aux effluents qu'ils reçoivent ;

Tab. VII.322.2-1. Caractéristiques des égouts ovoïdes (source : NF P 16-401).

Types	Dimensions			Périmètre (cm)	Section (m²)	Rayon hydraulique(m)
	Hauteur (cm)	Largeur (cm)	Base (cm)			
T 100 (1)	100	62,5	35	264	0,51	19,3
T 130 (1)	130	80	36,5	341	0,83	24,3
T 150 (2)	150	90	37,5	390	1,09	28,0
T 180 (3)	180	108	45	468	1,57	33,5
T 200 (3)	200	120	50	519	1,93	37,2

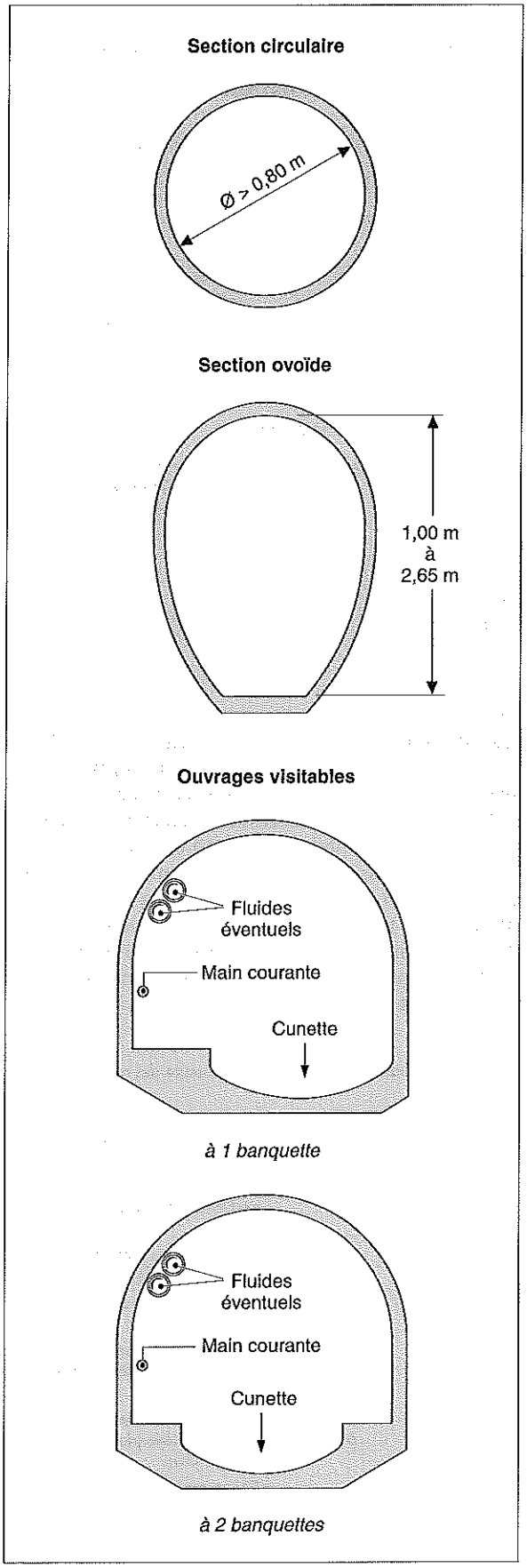
(1) Exceptionnellement visitable.
(2) Visitable occasionnellement.
(3) Visitable.

Tab. VII.322.2-2. Caractéristiques des égouts ovoïdes préfabriqués Moduloval - Correspondance des débits avec les égouts circulaires (source : Bonna Sabla).

Types	Rayon hydraulique	Section	Débit équivalent		
			Égout circulaire		Égout ovoïde
(cm)	(m)	(m²)	Φ € exact (mm)	Φ normalisé (mm)	Type
100 × 65 (1)	0,20	0,51	797	800	T 100
115 × 75 (1)	0,22	0,68	921	1 000	T 130
165 × 100 (2)	0,31	1,30	1 259	1 200	T 150
195 × 115 (3)	0,36	1,76	1 470	1 500	T 200
235 × 135 (3)	0,42	2,48	1 750	1 800	T 230
265 × 150 (3)	0,47	3,12	1960	2 000	-

(1) Exceptionnellement visitable.
(2) Visitable occasionnellement.
(3) Visitable.

Fig. VII.322.2-2. Différents types de collecteurs.



– aux effets érosifs des particules dures contenues dans les effluents.
Des essais de résistance à la corrosion et à l'érosion peuvent être spécifiés dans les normes de produits.

□ Étanchéité. Les tuyaux et les joints doivent être suffisamment étanches afin d'éviter toute fuite sur le réseau ou toute infiltration d'eau parasite. Des épreuves portant sur l'étanchéité et la porosité peuvent être exigées.

■ **Matériaux.** Les tuyaux sont réalisés avec les matériaux suivants : béton non armé comprimé ou centrifugé, béton armé centrifugé, grès, fonte, polychlorure de vinyle (PVC), polyester renforcé de fibres de verre (PRV). Chacun de ces matériaux a ses caractéristiques propres. Il répond à des normes de fabrication précises et à des certifications (voir dossier VII.360).

2 Regards

RÉGLEMENTATION

– NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
– NF P 16-342 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-342) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF P 16-343 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-343) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour boîtes de branchement en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Les regards forment le deuxième composant fondamental des réseaux d'assainissement. Ce sont des ouvrages ponctuels placés en des points névralgiques du réseau. Ils assurent des fonctions diverses : changement de direction, rupture de pente, etc.
Selon leurs dimensions, ils permettent également l'accès, l'entretien, le raccordement des branchements sur le collecteur, le contrôle du débit et de la nature de l'effluent. Ils se présentent sous différentes formes : simples, à écoulement direct, avec une réserve en fond assurant la décantation des matières minérales en suspension, siphoïdes afin d'éviter le passage de déchets et la remontée des odeurs, ou recevant un panier pour retenir les matières solides (fig. VII.322.2-3).
De section circulaire ou carrée, leurs dimensions sont variables selon qu'ils sont visitables ou non et en fonction du rôle qu'ils assurent.
Les parois doivent présenter une bonne étanchéité à l'eau et une bonne résistance à l'abrasion. Leur épaisseur doit être apte à résister aux sollicitations mécaniques tant internes (mise en pression temporaire) qu'externes (remblais, charges de surface).
Les raccords entre la ou les canalisations et les parois du regard font l'objet d'un soin particulier au niveau de la continuité du fil d'eau et de l'étanchéité des joints. Cette dernière est assurée par une garniture en caoutchouc ou en élastomère parfaitement ajustée (fig. VII.322.2-4).
Les regards sont réalisés soit en béton coulé sur place ou préfabriqué, soit en fonte, soit en matériau de synthèse. Les regards en PVC ou en polyéthylène sont monoblocs et reçoivent un tampon en matériau de même nature. Ils sont utilisés dans des zones non circulables.

Fig. VII.322.2-3. Différents types de regards.

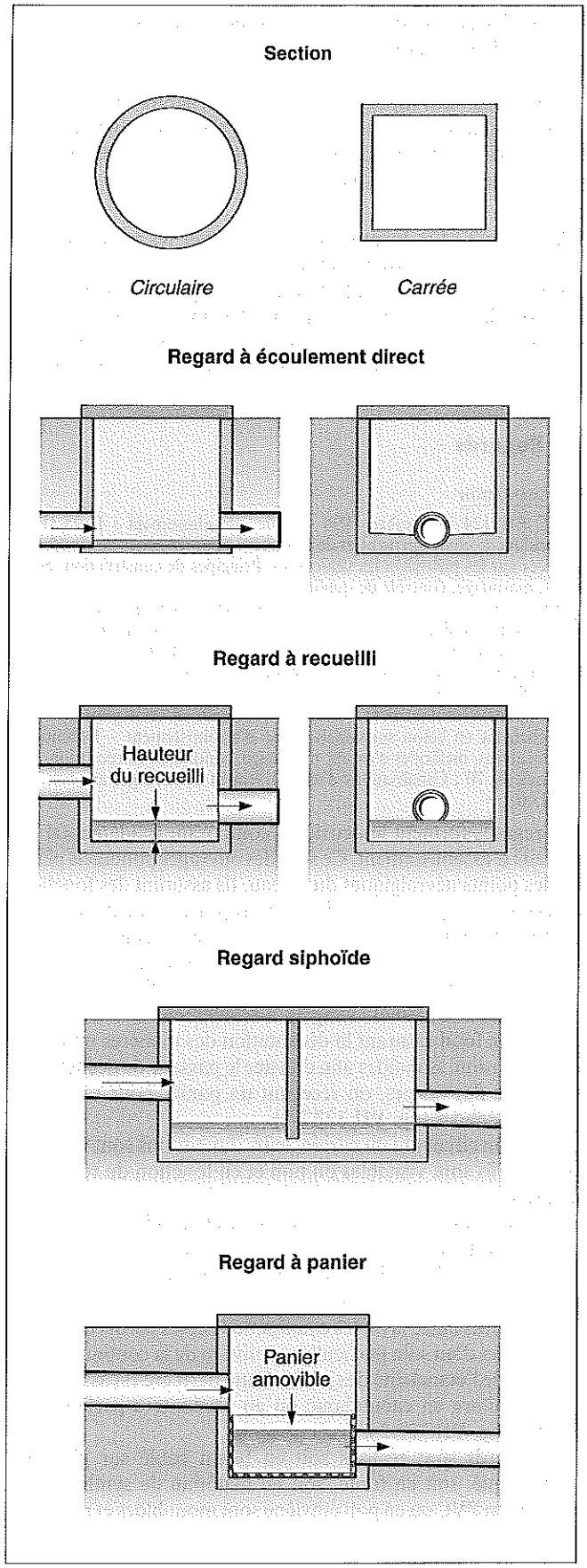
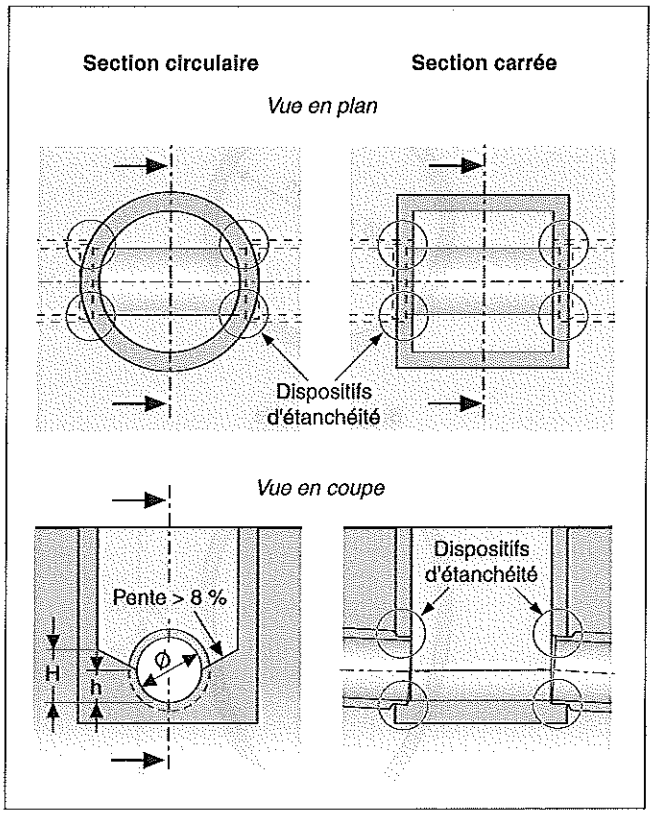


Fig. VII.322.2-4. Étanchéité au droit du raccord entre les parois du regard et de la canalisation.



■ **Dispositifs de couronnement et de fermeture.** Le dispositif de fermeture est composé d'un cadre de forme carrée ou circulaire et d'un tampon de couverture en béton, en fonte ou en acier. Lorsque le regard est accessible, la dimension du passage libre a un diamètre supérieur ou égal à 0,60 m.

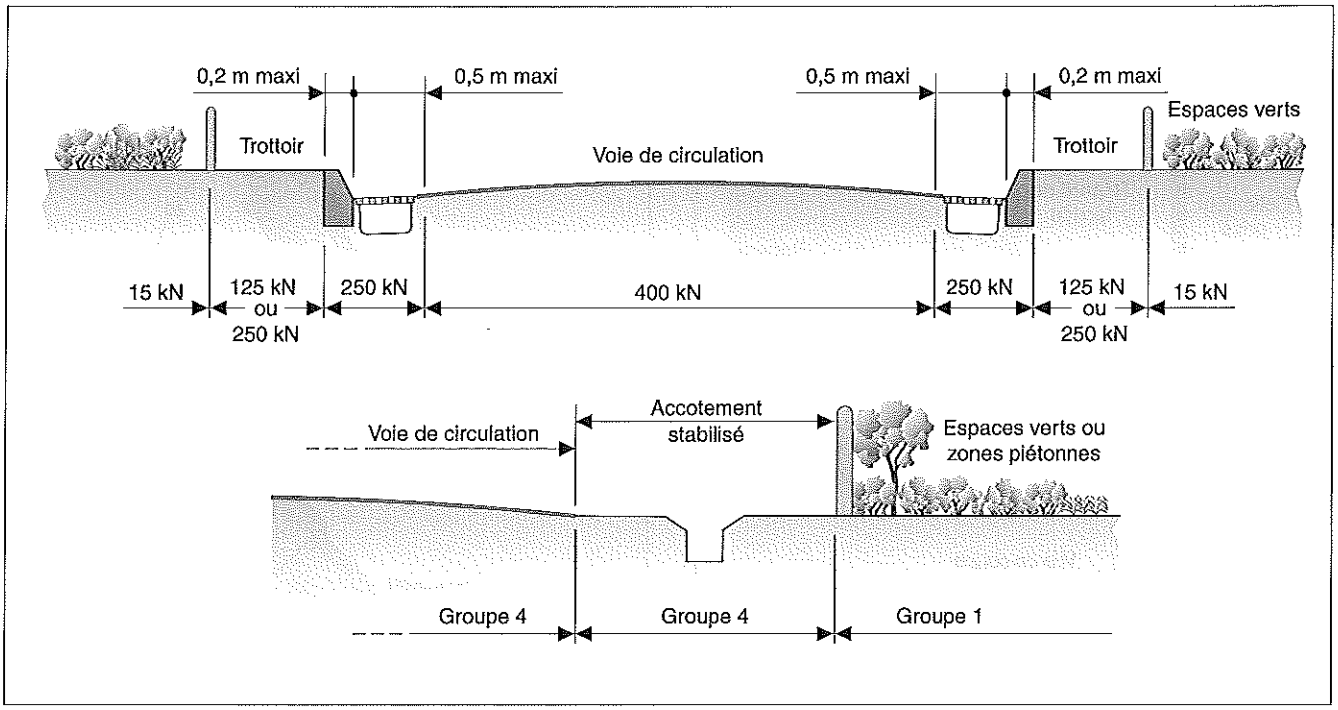
Le dispositif est classé en série lourde ou en série légère selon la situation du regard et la charge qui lui est appliquée : sous chaussée, sous trottoir ou sous espaces verts. La norme NF EN 124 définit six classes : A 15, B 125, C 250, D 400, E 600 et F 900 correspondant chacune à une utilisation précise dans l'environnement routier (fig. VII.322.2-5, tab. VII.322.2-3).

Tab. VII.322.2-3. Classe des dispositifs de fermeture des regards (source : NF EN 124).

Groupe	Classe	Charge admissible (kN) (1)	Zones d'utilisation
1	A 15	15	Espaces verts, zones utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.
2	B 125	150	Trottoirs, zones piétonnes, aires de stationnement de véhicules légers.
3	C 250	250	Zones des caniveaux des rues le long des trottoirs.
4	D 400	400	Voies de circulation des routes, accotements stabilisés, aires de stationnement.
5	E 600	600	Zones imposant des charges à l'essieu élevées (docks, chaussées pour avions).
6	F 900	900	Zones imposant des charges à l'essieu très élevées (chaussées pour avions).

(1) Correspond à la résistance minimale imposée aux essais de rupture.

Fig. VII.322.2-5. Classes des tampons de regard en environnement routier.



VII.322.3 Branchements à l'égout

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
- NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Chaque bâtiment ou groupe d'immeubles est raccordé au collecteur à l'aide d'un branchement, permettant le rejet des différents effluents à l'égout. Selon le type de réseau auquel les bâtiments sont raccordés, les branchements sont simples (réseau unitaire) ou doubles (réseau séparatif).
Ils doivent tenir compte de plusieurs paramètres :
- le débit et la qualité des eaux rejetées ;
- le type de collecteur et la profondeur à laquelle il se trouve ;
- le niveau de sortie du réseau privé ;
- la présence éventuelle de canalisations ou de câbles électriques ;
- la possibilité de desservir deux immeubles ou des groupes d'immeubles voisins.

1 Composition des branchements

Les branchements sont constitués de trois éléments distincts : un regard de façade, une canalisation de liaison, un ouvrage de raccordement sur le collecteur (fig. VII.322.3-1).

■ **Regard de façade.** Il est situé sous le domaine public, en limite de propriété. Sa profondeur correspond au minimum au fil d'eau de la canalisation d'arrivée. Il est recouvert par un tampon de visite. Sa section doit être suffisante afin d'assurer son entretien et de contrôler la nature du rejet. Sur demande de l'exploitant, il est soit à passage direct, soit équipé d'un siphon disconnecteur dont le rôle est d'éviter le passage de corps étrangers vers l'égout.

■ **Canalisation de liaison.** Son diamètre est calculé en fonction du débit de pointe à rejeter et de la pente. Toutefois, il n'est jamais inférieur à :
- 150 mm pour les eaux usées en réseau séparatif ;
- 200 mm en réseau unitaire.

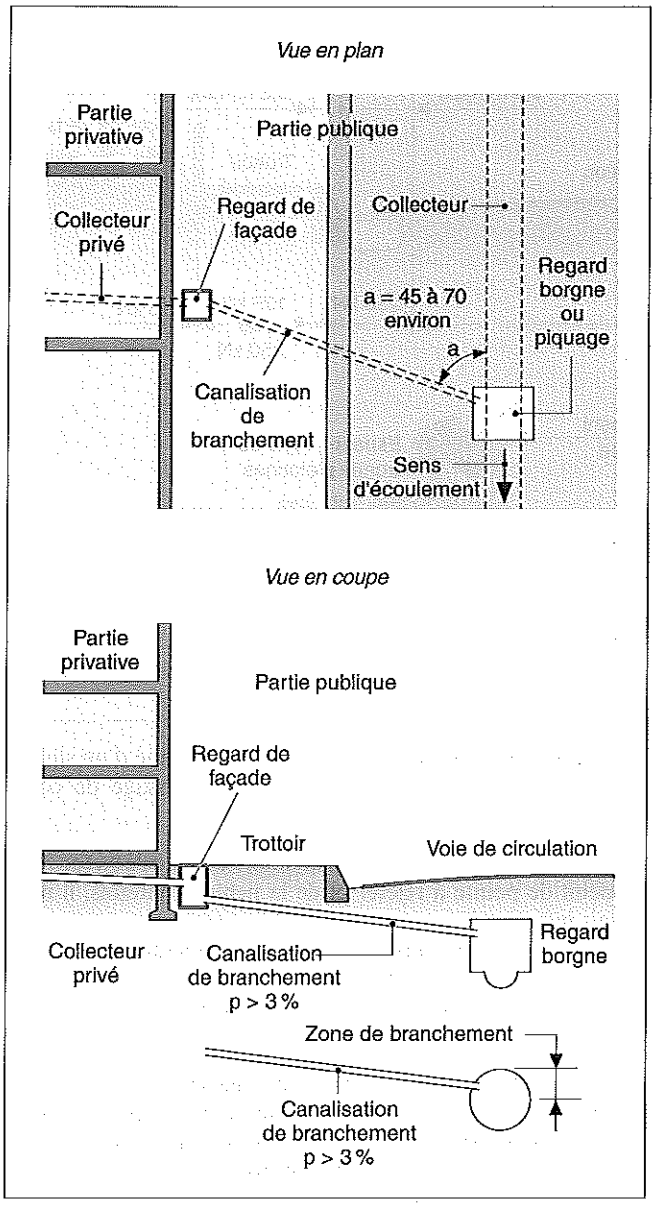
Sa pente est de l'ordre de 3 % mais peut être supérieure selon la profondeur du collecteur.

■ **Ouvrage de raccordement.** L'ouvrage de raccordement sur le collecteur est réalisé en tenant compte du diamètre et de la nature du matériau de celui-ci. Il est positionné dans la partie supérieure de la canalisation ; l'angle formé par le branchement et le collecteur est compris entre 45° et 70°, dans le sens de l'écoulement. La jonction est matérialisée de la manière suivante (fig. VII.322.3-2) :
- par une pièce spéciale (culotte) lorsque le collecteur est de faible diamètre (200 mm à 400 mm) ;
- par un piquage direct sur le collecteur à l'aide d'un manchon et d'un joint étanche ;
- par une boîte de branchement, visitable ou borgne, dont la cunette est en continuité avec le collecteur.

2 Boîtes de branchement

Le fascicule 70, dans son annexe 1, contractuelle, indique les dimensions minimales intérieures des boîtes de branchement. Ces dimensions sont déterminées en fonction de la profondeur de la boîte et de l'usage qui en est fait : repérage du branchement depuis le niveau du sol, contrôle visuel de l'écoulement, surveillance par caméra, entretien, obturation éventuelle en cas de travaux, etc. (tab. VII.322.3-1). Elles doivent toujours être supérieures à celle du tuyau de branchement.

Fig. VII.322.3-1. Branchement à l'égout.

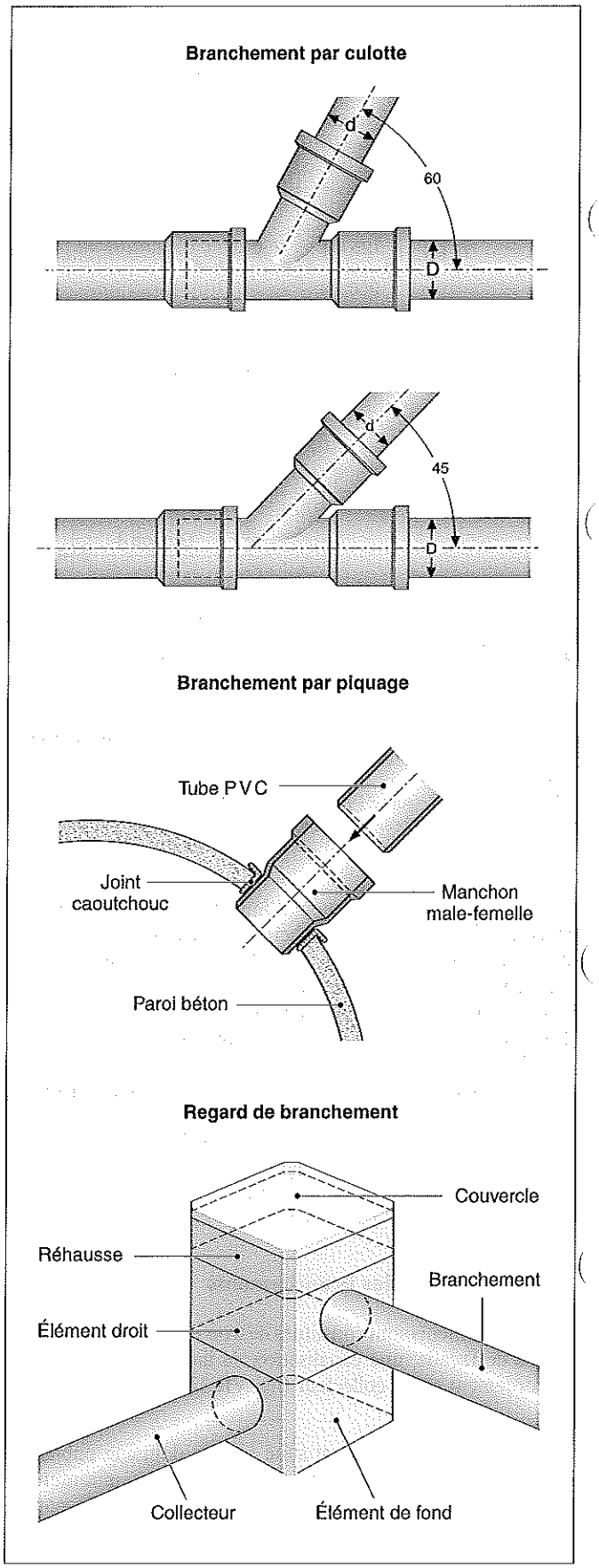


Tab. VII.322.3-1. Dimensions minimales des boîtes de branchement (diamètre ou côté du carré) en fonction de la profondeur et de l'usage (source : Fascicule 70, annexe 1).

Profondeurs (m)	Dimensions			
	250	300	400	600
	Usage (1)			
p < 0,5	A B –	A B D	A B E	F – –
0,5 < p < 1,5	A C –	A B D	A B E	F – –
1,5 < p	A C	A C	A B	F –

(1) Usages :
A : Repérage du branchement ;
B : Contrôle visuel du branchement pour toutes configurations ;
C : Contrôle visuel de l'écoulement en passage direct (2) ;
D : Entretien hydraulique en passage direct (2) ;
E : Entretien hydraulique pour toutes configurations ;
F : Tous usages pour toutes configurations.
(2) Le passage direct correspond au passage de l'effluent en ligne droite de l'amont vers l'aval de la boîte de branchement.

Fig. VII.322.3-2. Ouvrage de raccordement.



VII.323 OUVRAGES ANNEXES

VII.323.1 Réglementation

– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 13508-1 (mai 2004 – indice de classement : P 16-155-1) : État des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales.
– NF EN 13508-2 (septembre 2003 – indice de classement : P 16-155-2) : Condition des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
– Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*.
– Normes de produit.
– Avis techniques.

VII.323.2 Ouvrages annexes

Les ouvrages annexes regroupent des éléments qui, sans être systématiquement nécessaires au réseau d'assainissement, permettent d'en améliorer le bon fonctionnement. Entrent dans cette catégorie les ouvrages suivants : les clapets anti-retour, les siphons disconnecteurs, les ouvrages spécifiques (débourbeurs, bacs à graisse, séparateurs de liquides légers), les réservoirs de chasse, les stations de relevage, des bassins de dessablement, les dispositifs de ventilation, etc.

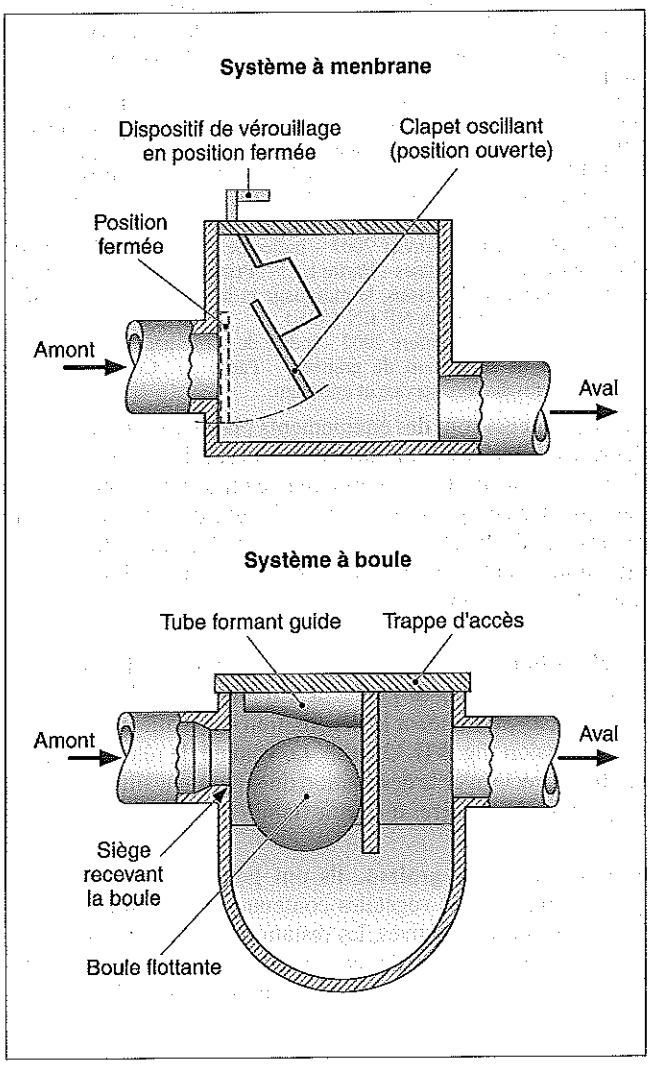
1 Clapets anti-retour

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13564-1 (décembre 2002 – indice de classement : P 16-335-1) : Clapets anti-retour pour les bâtiments – Partie 1 : Spécifications.
– NF EN 13564-2 (avril 2003 – indice de classement : P 16-335-2) : Clapets anti-retour pour les bâtiments – Partie 2 : Méthodes d'essais.
– NF EN 13564-3 (février 2004 – indice de classement : P 16-335-3) : Clapets anti-retour pour les bâtiments – Partie 3 : Maîtrise de la qualité.
– NF EN 12050-4 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-4) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 4 : Dispositif anti-retour pour eaux résiduaires contenant des matières fécales et exemptes de matières fécales.

Les clapets anti-retour sont placés en tête des branchements des bâtiments lorsque des refoulements peuvent se produire dans le réseau. En cas de mise en charge des canalisations, le flux d'eau est refoulé vers les branchements situés à un niveau inférieur à celui de la chaussée (villas en contrebas, sous-sols d'immeubles). Dans l'appareil, le clapet se soulève au cours de l'écoulement normal de l'effluent et se ferme dès que le collecteur se remplit, bloquant ainsi toute évacuation des eaux (fig. VII.323.2-1).
Cet équipement doit être employé dans des conditions précises, sur la canalisation d'évacuation des eaux usées, en prévoyant un bac tampon d'une capacité suffisante.
Les eaux pluviales sont rejetées directement dans le milieu naturel.

Fig. VII.323.2-1. Caplet antiretour.



2 Siphons disconnecteurs

Les siphons disconnecteurs sont mis en place afin d'empêcher le passage direct des effluents d'un bâtiment vers le collecteur. Ils sont imposés par certaines collectivités locales dans le but d'éviter que des déchets plus ou moins volumineux ne viennent obstruer l'égout public.

3 Séparateurs

RÉGLEMENTATION

- XP P 16-442 (août 2003 – indice de classement : P 16-442) : Mise en œuvre et maintenance des séparateurs de liquides légers et débourbeurs.
- NF EN 858-1 (novembre 2002 – indice de classement : P 16-451-1) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité.
- NF EN 858-1 Compil (février 2005 – indice de classement : P 16-451-COMPIL) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité – Texte compilé de la norme NF EN 858-1 de novembre 2002 et son amendement A1 de février 2005.
- NF EN 858-1/A1 (février 2005 – indice de classement : P 16-451-1/A1) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité.
- NF P 16-451-1/CN (janvier 2007 – indice de classement : P16-451-1/CN) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 1/CN : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité – Complément national à la NF EN 858-1.
- NF EN 858-2 (août 2003 – indice de classement : P 16-451-2) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 2 : Choix des tailles nominales, installation, service et entretien.
- NF EN 1825-1 (décembre 2004 – indice de classement : P 16-500-1) : Séparateurs à graisse – Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité.
- NF P 16-500-1/CN (janvier 2007 – indice de classement : P 16-500-1/CN) : Séparateurs de graisses – Partie 1/CN : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité – Complément national à la NF EN 1825-1.
- NF EN 1825-2 (novembre 2002 – indice de classement : P 16-500-2) : Installations de séparation de graisses – Partie 2 : Choix des tailles nominales, installation, service et entretien.

Les séparateurs sont des équipements placés en certains points des réseaux afin de retenir un composant spécifique de l'effluent. Il existe plusieurs types d'appareil selon le but recherché. Ils peuvent être équipés d'une sonde plongée dans la chambre de séparation déclenchant une alarme de détection dès que le niveau maximal est atteint. Ce dispositif optimise les interventions de maintenance.

■ **Débourbeurs.** Placés en amont des appareils, ils retiennent certains composants de l'effluent. En ralentissant l'écoulement du fluide, ils provoquent la décantation des matières minérales en suspension (fig. VII.323.2-2). Le volume de rétention est en relation directe avec la destination du séparateur situé en aval et la quantité de matières à retenir (tab. VII.323.2-1).

■ **Séparateurs de graisse.** Ils ont pour rôle de retenir les graisses animales et végétales contenues dans l'effluent rejeté par les cuisines collectives, les restaurants, les cantines, etc. Ils sont placés sur la sortie des eaux usées, avant le branchement à l'égout afin d'éviter que les graisses ne se figent, adhèrent aux parois des canalisations, retiennent les impuretés et entraînent progressivement une réduction de la section. Ils fonctionnent

Tab. VII.323.2-1. Quantité de boue prévue pour un débourbeur associé à un séparateur d'hydrocarbure.

Quantité de boue prévue	Exemples d'utilisation
Très élevée	Stations de lavage de poids lourds Stations de lavage d'engins de chantier Stations de lavage de machines agricoles
Élevée	Stations de lavage automatiques Stations de lavage des châssis
Moyenne	Stations de lavage manuel Usines Ateliers mécaniques Voiries
Faible	Effluents contenant un faible volume de boue Toutes zones de collecte d'eau pluviale à l'exclusion des voiries et des zones de stockage d'hydrocarbure Aires couvertes de distribution de carburant Parkings

sur le principe de la différence de densité des composants de l'effluent. Toutefois, la bonne séparation des graisses n'est obtenue que si celui-ci séjourne dans le séparateur pendant un certain temps.

Ces équipements sont réalisés en béton, en fonte, en acier ou en polyéthylène. Ils comportent trois compartiments, de contenance inégale, séparés par deux cloisons immergées disposées à l'entrée et à la sortie, la partie centrale correspondant à la chambre de séparation (fig. VII.323.2-3). Ils sont raccordés sur la canalisation à l'aide de joints parfaitement étanches.

La capacité est déterminée en fonction des paramètres suivants :
- débit instantané de l'effluent ;
- densité et nature des graisses ;
- quantité des graisses à retenir ;
- température des graisses, généralement inférieure à 30° C ;
- présence éventuelle de détergents.

■ **Séparateurs de liquides légers.** Ces appareils semblables aux séparateurs de graisse fonctionnent sur le même principe. Les liquides sont dits légers lorsque leur densité est inférieure ou égale à 0,95, comme les hydrocarbures, le gazole, le fioul domestique, les huiles d'origine minérale, à l'exclusion des huiles et des graisses à usage alimentaire. Ces appareils sont réalisés avec les mêmes matériaux et sont définis en deux classes de performances selon la teneur résiduelle maximale autorisée de liquide léger :
- classe I : teneur résiduelle $\leqslant$ 5 mg/l ;
- classe II : teneur résiduelle $\leqslant$ 100 mg/l.

À fond plat ou légèrement incliné dans le sens de l'écoulement, ils comprennent trois compartiments ; la partie centrale, de plus grand volume, correspond à la chambre de récupération des liquides légers (fig. VII.323.2-4). Une ventilation permanente est assurée soit par le réseau amont, soit par des orifices spécifiques.

La taille nominale de l'appareil (TN) correspond sensiblement à la valeur numérique du débit maximal admissible de l'effluent, exprimé en litres par seconde. Les canalisations de raccordement en amont et en aval sont d'un diamètre en rapport avec celle-ci, le raccord étant parfaitement étanche. Le choix de la taille repose sur plusieurs paramètres :
- surface à collecter ;
- débit instantané de l'effluent ;

Fig. VII.323.2-2. Débourdeur.

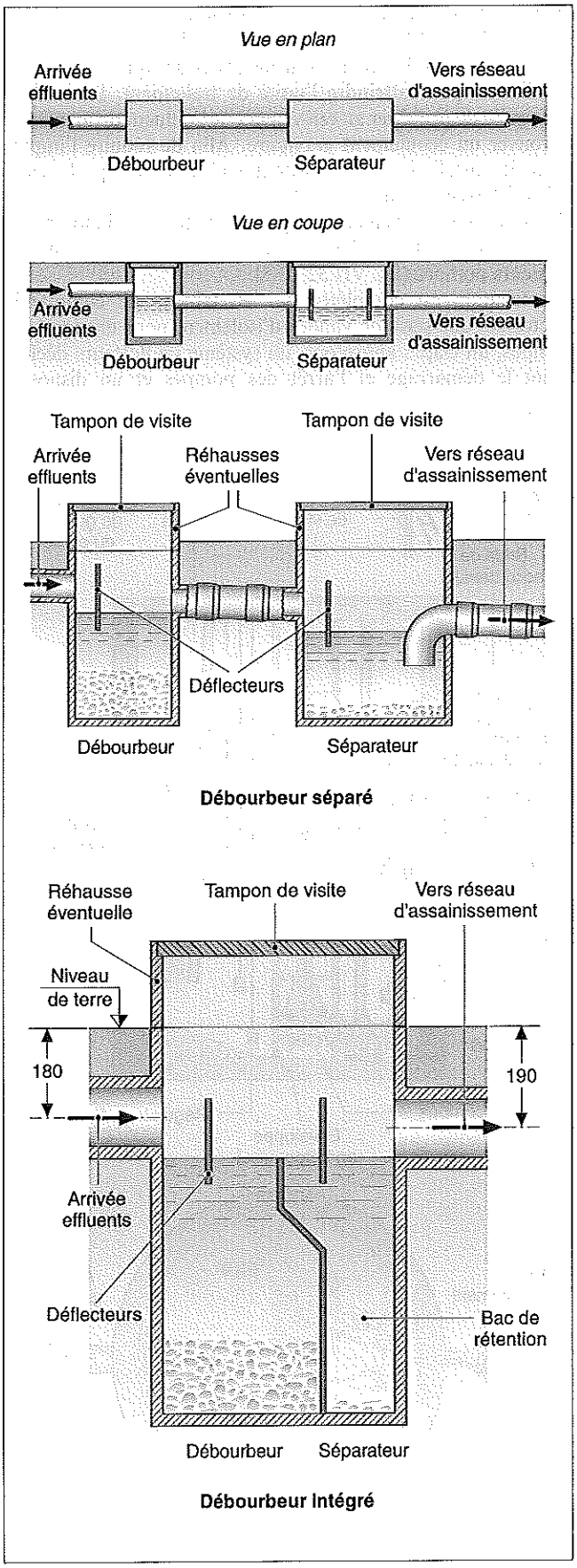


Fig. VII.323.2-3. Séparateurs à graisse en fonte.

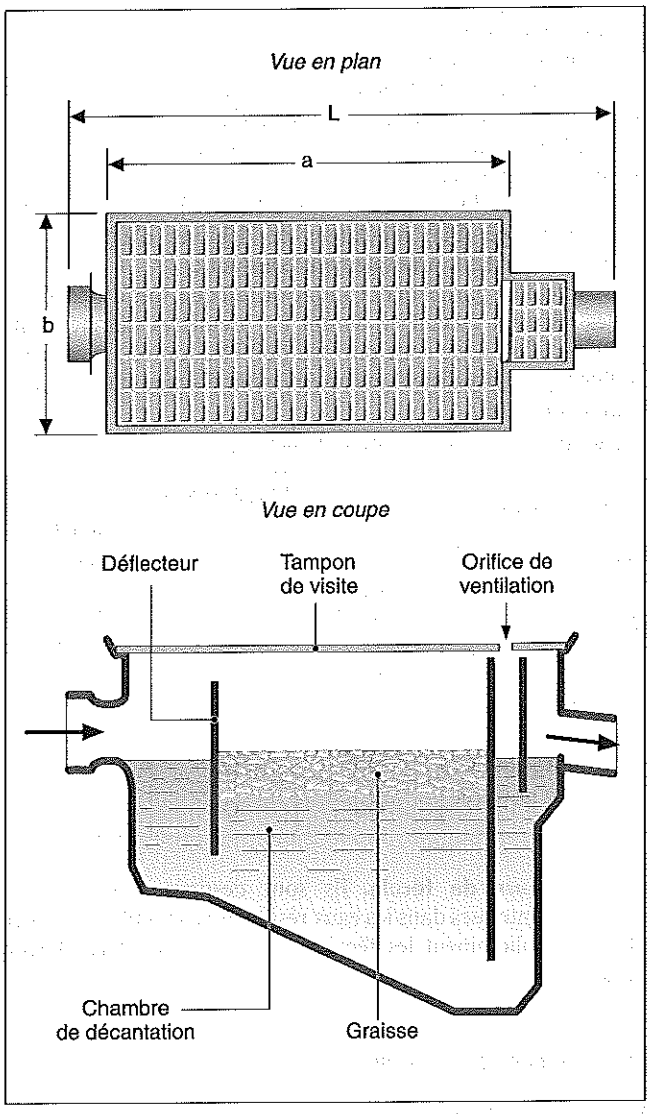
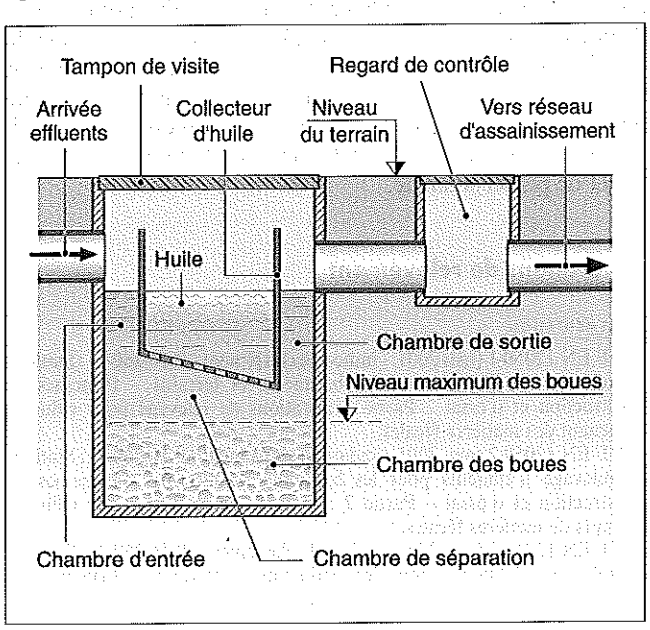


Fig. VII.323.2-4. Séparateur à liquides légers.



– densité et nature du liquide léger ;
– temps de séjour dans la chambre ;
– teneur résiduelle admise ;
– mode de traitement.

Ce mode peut être instantané, différé ou partiel selon la zone desservie par l'appareil (tab. VII.323.2-2) :
– avec le traitement instantané, la totalité de l'effluent collecté traverse le séparateur ;
– le traitement différé permet de stocker l'effluent dans un bac tampon équipé d'un régulateur de débit et d'alimenter le séparateur en débit pratiquement constant ;
– le traitement partiel tient compte du fait que, lors d'une pluie, seules les eaux recueillies durant les premières minutes sont polluées. C'est donc cette part qui doit être traitée ; le reste de l'effluent peut être dirigé vers un déversoir d'orage et rejeté dans le milieu naturel.

Tab. VII.323.2-2. Prétraitement des hydrocarbures.

Zones d'utilisation	Possibilités de prétraitement		
	Instantané	*Différé*	*Partiel*
Aires de stationnement	Oui	Oui	Oui
Parkings couverts	Oui	–	–
Stations-service	Oui	Oui	–
Stations de lavage des véhicules	Oui	Oui	–
Zones d'activités industrielles	Oui	Oui	Oui
Quai de chargement	Oui	Oui	Oui
Échangeurs routiers et autoroutiers	Oui	Oui	–

■ **Séparateurs de fécule.** Ils sont destinés à retenir les matières contenues dans les eaux résiduaires des éplucheuses et plus particulièrement les fécules de pomme de terre et leur mousse.

4 Réservoirs de chasse

Les réservoirs de chasse sont des équipements placés en tête des réseaux d'eaux usées dont la pente est insuffisante pour assurer l'autocurage (pente inférieure à 0,3 % environ). Le volume de ces réservoirs est de 0,5 m³ à 1 m³, déversé automatiquement une à deux fois par jour. Ce dispositif n'a qu'une efficacité relative et le diamètre de la canalisation en amont de laquelle il est situé ne doit pas excéder 300 mm à 400 mm pour obtenir l'effet de piston souhaité.

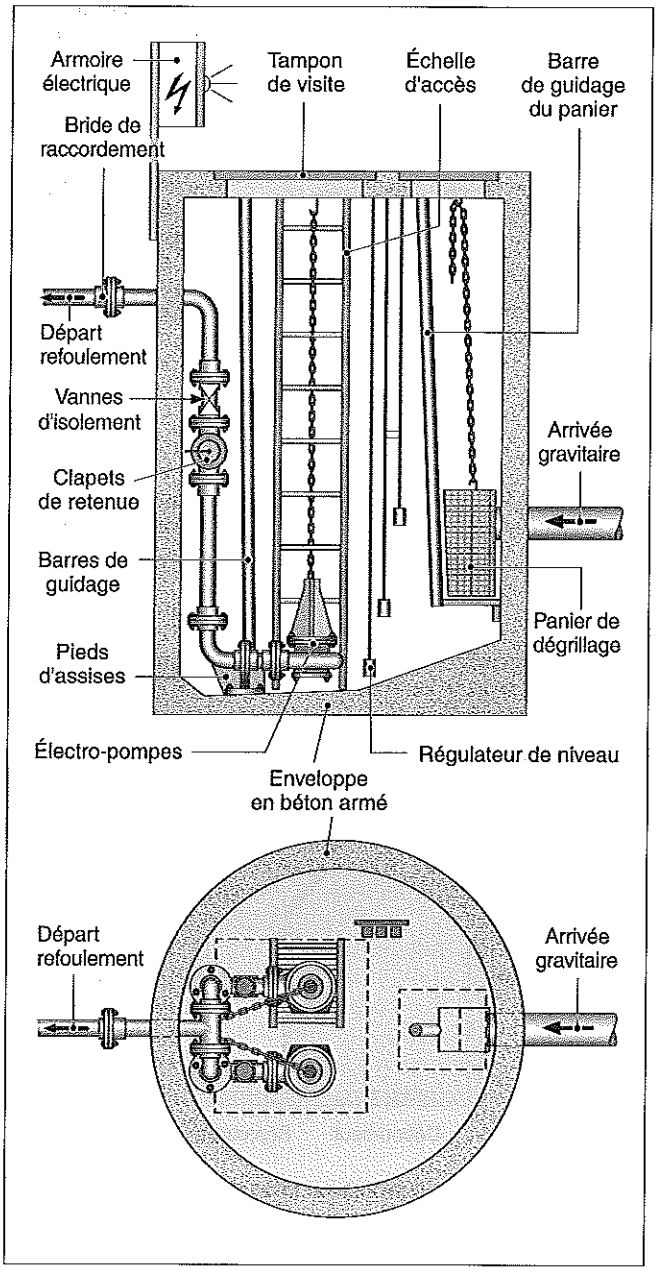
5 Stations de relèvement

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12050-1 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-1) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 1 : Stations de relevage pour effluents contenant des matières fécales.
– NF EN 12050-2 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-2) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 2 : Stations de relevage pour effluents exempts de matières fécales.
– NF EN 12050-3 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-3) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 3 : Stations de relevage à application limitée pour effluents contenant des matières fécales.
– NF EN 12050-4 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-4) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 4 : Dispositif anti-retour pour eaux résiduaires contenant des matières fécales et exemptes de matières fécales.

Les stations de relèvement sont installées dès que la pente est insuffisante pour atteindre l'unité de traitement. Il est alors nécessaire de procéder au relèvement de l'effluent de manière à retrouver un écoulement gravitaire. Afin de réduire l'importance des installations, ne transitent par les stations que les eaux usées, à l'exclusion des eaux pluviales.
Une station de relèvement comprend une fosse en béton ou en matériau de synthèse dans laquelle sont implantées une ou plusieurs pompes (fig. VII.323.2-5).
L'installation est complétée par un tableau de commande électrique, une série de vannes d'isolement pour chacune des pompes, un clapet antiretour, un système de flotteurs déclenchant le démarrage et l'arrêt des pompes et un dispositif

Fig. VII.323.2-5. Station de relèvement préfabriquée.



d'alarme signalant les anomalies (absence d'alimentation électrique, panne de pompe, surchauffe, niveau maximal de l'effluent, présence de gaz inflammable, etc.).

6 Dessableurs

Les dessableurs ont pour rôle de retenir les sables et les matières minérales entraînés par l'effluent. Leur section est déterminée de façon que la vitesse de l'effluent qui le traverse soit de l'ordre de 0,30 m/s, sans descendre en dessous de 0,20 m/s, afin d'éviter les dépôts de matières organiques plus légères en suspension. Ils sont positionnés soit en amont de tronçons à faible pente, soit, à l'inverse, en aval de parties en forte pente où se trouvent des zones à fortes turbulences.

7 Dispositifs de ventilation

Les dispositifs de ventilation mettent en communication le réseau d'assainissement et l'atmosphère extérieure. Ils sont prévus afin d'assurer l'aération permanente des égouts. Leur rôle est particulièrement important sur les réseaux unitaires ou sur les réseaux d'eaux usées en système séparatif. Ils ont une triple fonction :
- éliminer les odeurs fétides ;
- éviter l'accumulation de gaz délétères ;
- garantir la sécurité du personnel d'entretien.

Cette aération est obtenue par toutes les ouvertures à l'air libre se situant au niveau de la chaussée (regards, grilles, avaloirs à condition qu'ils ne soient pas siphonnés), ainsi que par les ventilations primaires de chute dans les bâtiments.

VII.324 OUVRAGES D'EAUX PLUVIALES

VII.324.1 Réglementation

– Arrêté du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voie publique ou privée ouverte à la circulation publique, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 13508-1 (mai 2004 – indice de classement : P 16-155-1) : État des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales.
– NF EN 13508-2 (septembre 2003 – indice de classement : P 16-155-2) : Condition des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle.
– NF EN 1253-1 (novembre 2003 – indice de classement : P 16-330-1) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 1 : Spécifications.
– NF EN 1253-2 (juillet 2004 – indice de classement : P 16-330-2) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 2 : Méthodes d'essais.
– NF EN 1253-3 (juin 1999 – indice de classement : P 16-330-3) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 3 : Maîtrise de la qualité.
– NF EN 1253-4 (janvier 2000 – indice de classement : P 16-330-4) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 4 : Tampons/couvercles d'accès.
– NF EN 1253-5 (mars 2004 – indice de classement : P 16-330-5) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 5 : Avaloirs et siphons avec arrêt de liquide à basse densité.
– NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
– Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*.
– Normes de produit.
– Avis techniques.

VII.324.2 Ouvrages de collecte des eaux pluviales

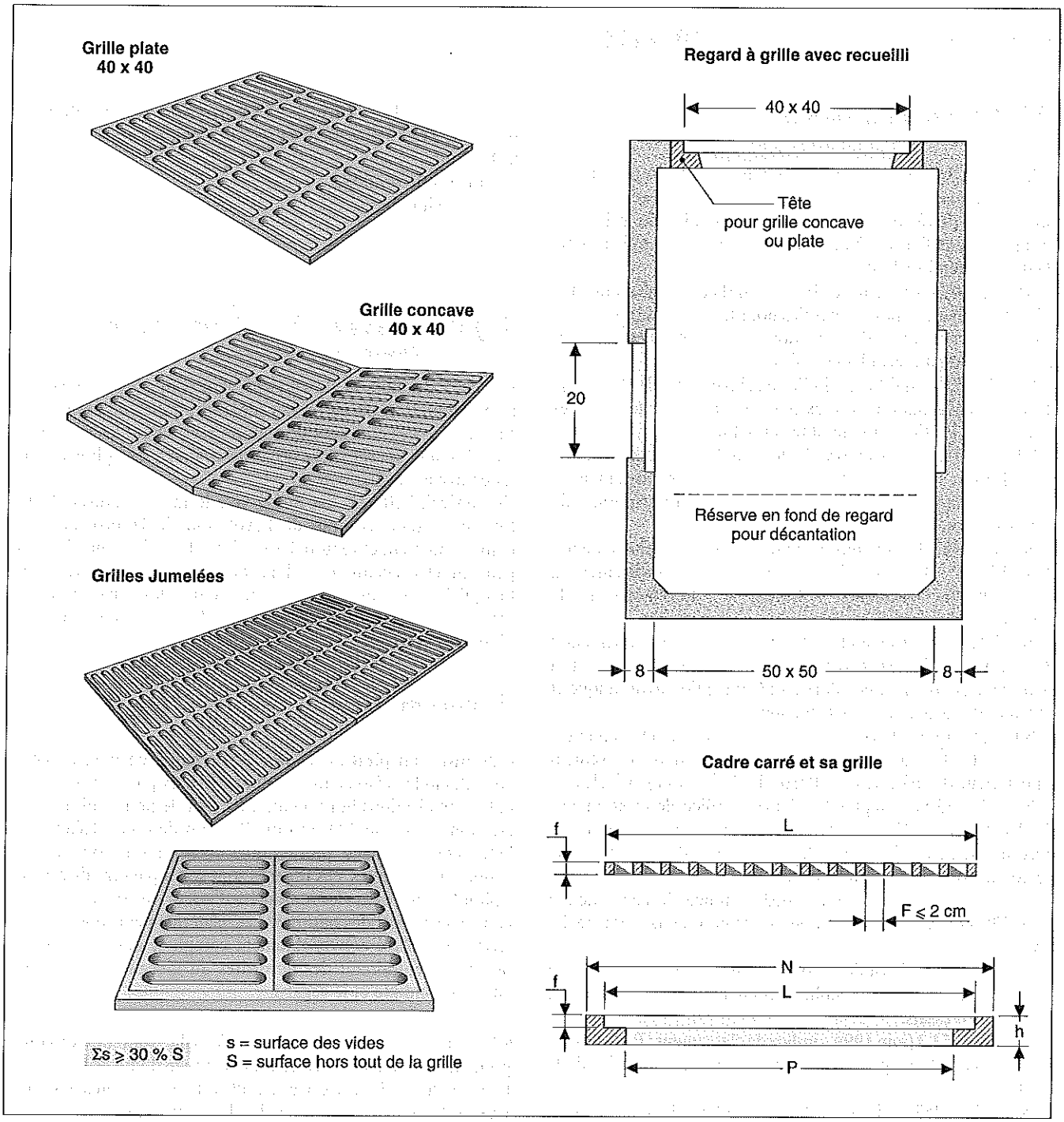
Les eaux de pluie et de ruissellement sont collectées soit en réseau unitaire, soit en réseau séparatif, indépendamment des eaux usées. Les ouvrages de collecte regroupent les regards en pied de chute, les regards à grille, les avaloirs, les siphons de sol, les caniveaux et les fossés.
En général, l'effluent est dirigé vers le milieu naturel. Toutefois, pour tenir compte de l'évolution de la protection de l'environnement et réduire les sections des collecteurs, les eaux peuvent être accumulées dans des chaussées réservoirs ou, lorsqu'elles ne sont pas polluées, dans des cuves pour un réemploi en lavage ou en arrosage de parties communes et d'espaces verts.

1 Regards

■ **Regards en pied de chute.** Les regards en pied de chute constituent la liaison entre les chutes d'eaux pluviales verticales et les canalisations horizontales. Ils sont de petites dimensions (section carrée de 300 mm ou 400 mm de côté). Réalisés en béton coulé en place, préfabriqués en béton ou monoblocs en résines synthétiques, ces regards sont soit à passage direct, soit siphoïde afin d'éviter les remontées d'odeur. Ils sont positionnés contre les parois des bâtiments et, généralement, posés sur un terrain remblayé convenablement compacté afin d'éviter tout tassement entraînant des désordres au niveau de la jonction entre la conduite et le regard.

■ **Regards à grille.** Les regards à grille sont des ouvrages ponctuels dont la couverture est constituée d'une grille permettant la collecte des eaux. Cette grille est en fonte, en acier ou en PVC, selon la zone dans laquelle elle est située. Elle doit résister aux charges qu'elle peut supporter, conformément aux prescriptions de la norme NF EN 124. La grille est plate ou à deux versants, venant en continuité du caniveau formé par les deux pentes de la chaussée (fig. VII.324.2-1). Les regards sont de quatre types :
– à passage direct, avec une cunette permettant un meilleur écoulement des eaux, sans turbulence ;
– avec une réserve en fond assurant la décantation des matières minérales ;
– avec un panier retenant les matières solides pouvant créer des perturbations dans le bon écoulement du fluide ;
– siphoïde afin d'éviter les remontées d'odeur.

Fig. VII.324.2-1. Regard à grille avec recueilli.



Ce dernier principe est obtenu par la mise en place d'une séparation intérieure ou par l'emploi d'un coude plongeur, interdisant toute communication directe entre l'atmosphère extérieure et le réseau d'assainissement (fig. VII.324.2-2). Ce type de regard est utilisé en cas de raccord direct des eaux de pluies sur les réseaux unitaires ou pseudo-séparatifs.

Les regards à grille sont placés en point bas des voies et recueillent les eaux de ruissellement dues à la pluie et les eaux de lavage. La distance entre deux regards est de l'ordre de 35 m à 50 m selon la largeur et la surface de l'aire desservie.

La forme et la dimension des fentes peuvent influer sur la capacité d'écoulement. En particulier, la surface des vides doit être supérieure à 30 % de la surface libre de l'ouverture (tab. VII.324.2-1). Pour répondre à la réglementation applicables aux zones accessibles aux personnes handicapées, les trous ou les fentes des grilles en sol doivent avoir un diamètre ou une largeur inférieure à 2 cm.

Lorsqu'ils sont positionnés dans une pente, il est possible de jumeler deux regards à grille afin d'obtenir une plus grande surface d'engouffrement et de capter une quantité d'eau plus importante.

Tab. VII.324.2-1. Dimensions des grilles.

Section	250 x 250	300 x 300	400 x 400	500 x 500
Cote extérieure de la grille (L) (mm)	250	300	400	500
Cote extérieure du cadre (N) (mm)	270	320	420	520
Passage libre (P) (mm)	205	255	355	455
Largeur des fentes (F) (mm) (1)	10 à 25	10 à 25	10 à 25	10 à 25
Surface minimale d'écoulement S (cm²)	200	300	500	725
(1) Dans les zones de circulation ouvertes aux handicapés, la largeur F est inférieure ou égale à 20 mm.				

2 Avaloirs ou bouches d'égout

Les avaloirs ou bouches d'égout sont des éléments qui, placés le long des bordures de trottoir, en point bas de la voie, recueillent les eaux de surface. Toutefois, lorsque la chaussée a une forte pente longitudinale, les avaloirs sont disposés sur le fil d'eau avec un léger décrochement pour un meilleur captage des eaux d'écoulement.
Les avaloirs, de section rectangulaire ou carrée, sont constitués des éléments suivants (fig. VII.324.2-3) :
– un radier lisse, qui présente une pente dirigée soit vers la canalisation d'évacuation, soit du côté opposé à celle-ci lorsqu'une décantation est prévue ;
– des parois verticales parfaitement lisses, avec des angles arrondis aux jonctions entre parois ainsi qu'entre parois et radier ; leur épaisseur est au minimum de 12 cm lorsqu'elles sont coulées en place ;
– un compartiment inférieur éventuel de dessablage ou de décantation muni ou non d'un panier amovible arrêtant les déchets ;
– un dispositif éventuel formant siphon complété d'un *by-pass* de ventilation ;
– un cadre supportant le dispositif de fermeture ;
– une bouche d'engouffrement pouvant être munie d'une grille arrêtant les déchets et les feuilles.
La partie supérieure de la bouche vient en continuité de la bordure de trottoir et la partie inférieure en continuité du fil d'eau du caniveau ou de la chaussée.
Le dispositif de fermeture sert également de moyen d'accès au regard. Il est de section circulaire de diamètre égal à 600 mm ou de section carrée de 600 mm de côté. Le tampon peut être en béton ou en fonte de résistance adaptée à sa localisation, conformément à la norme NF EN 124.

3 Siphons de sol

Les siphons de sol sont des éléments qui collectent des eaux de ruissellement sur de petites surfaces dont les pentes sont étudiées afin de rassembler les eaux vers les points bas (fig. VII.324.2-4).

Forme et composition. Les siphons de sol se présentent sous deux formes :
– le siphon de sol à cloche se compose d'un regard en béton sur lequel sont fixés un cadre et une grille à cloche en fonte ; son principe est d'assurer l'évacuation des eaux et d'éviter la remontée des odeurs ; les dimensions de la grille sont en relation directe avec le diamètre nominal de l'évacuation et le débit à évacuer ;

Fig. VII.324.2-2. Regard siphoïde.

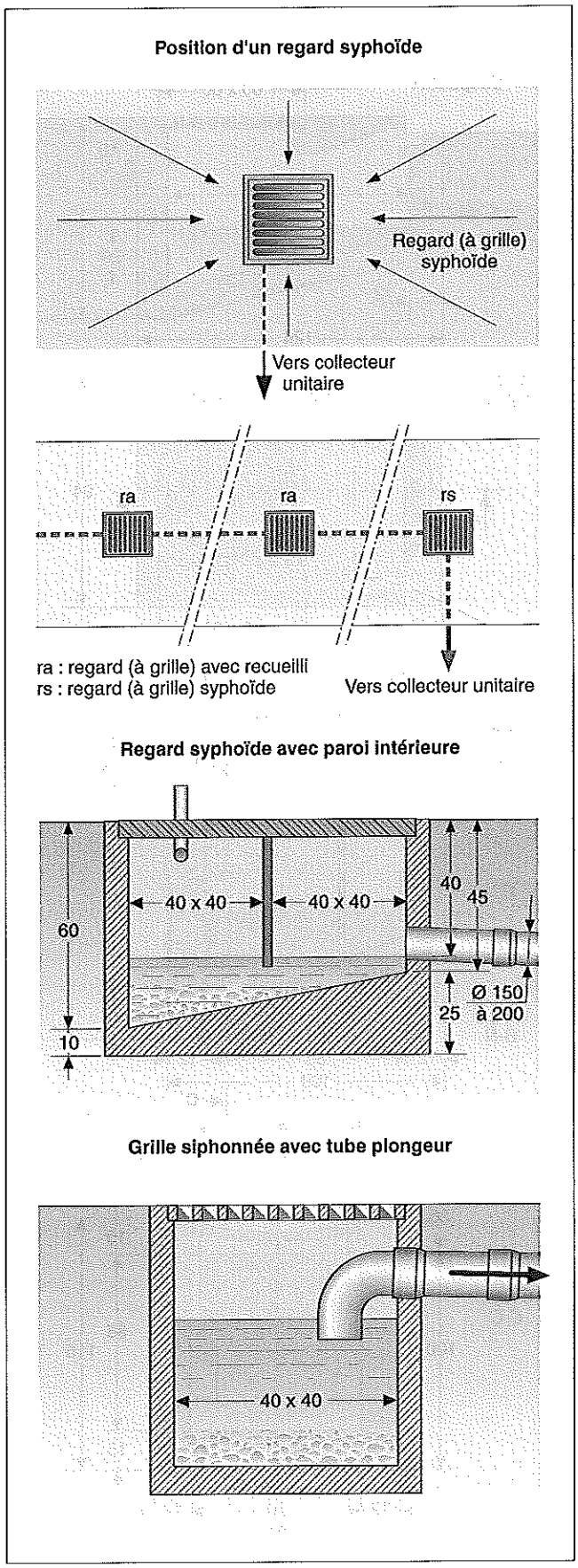


Fig. VII.324.2-3. Avaloirs.

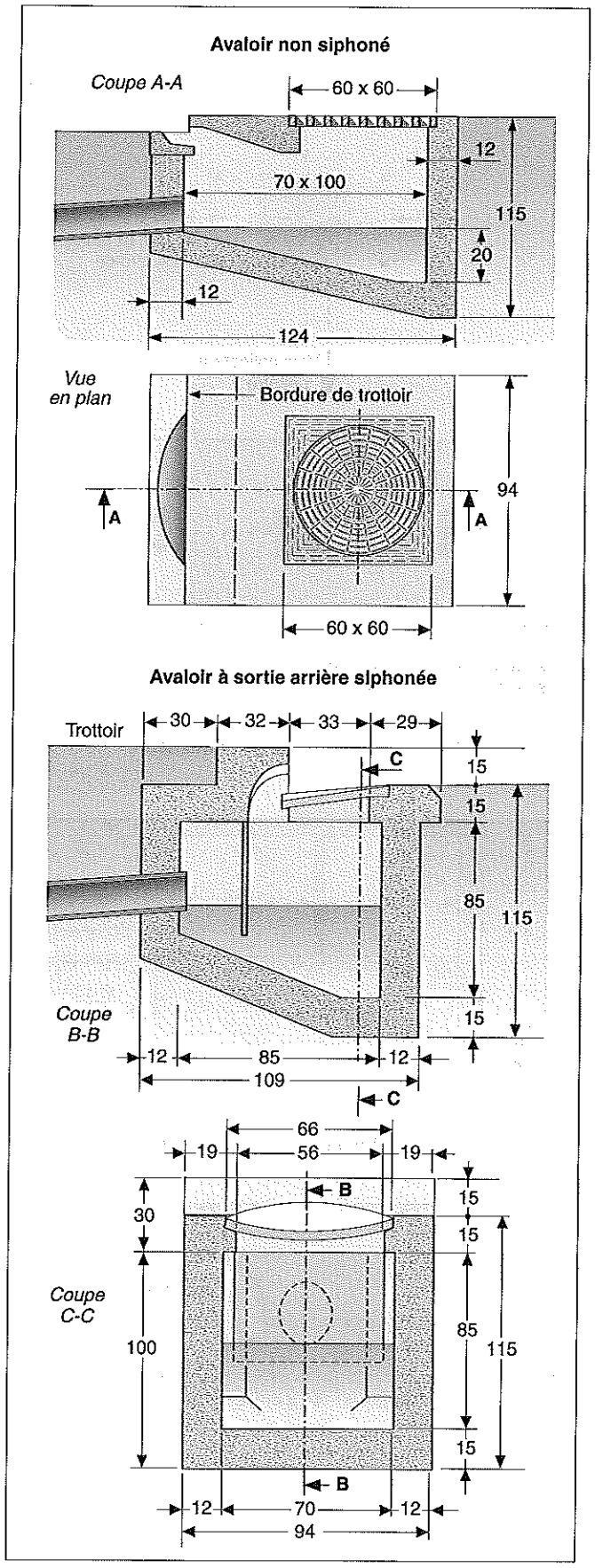
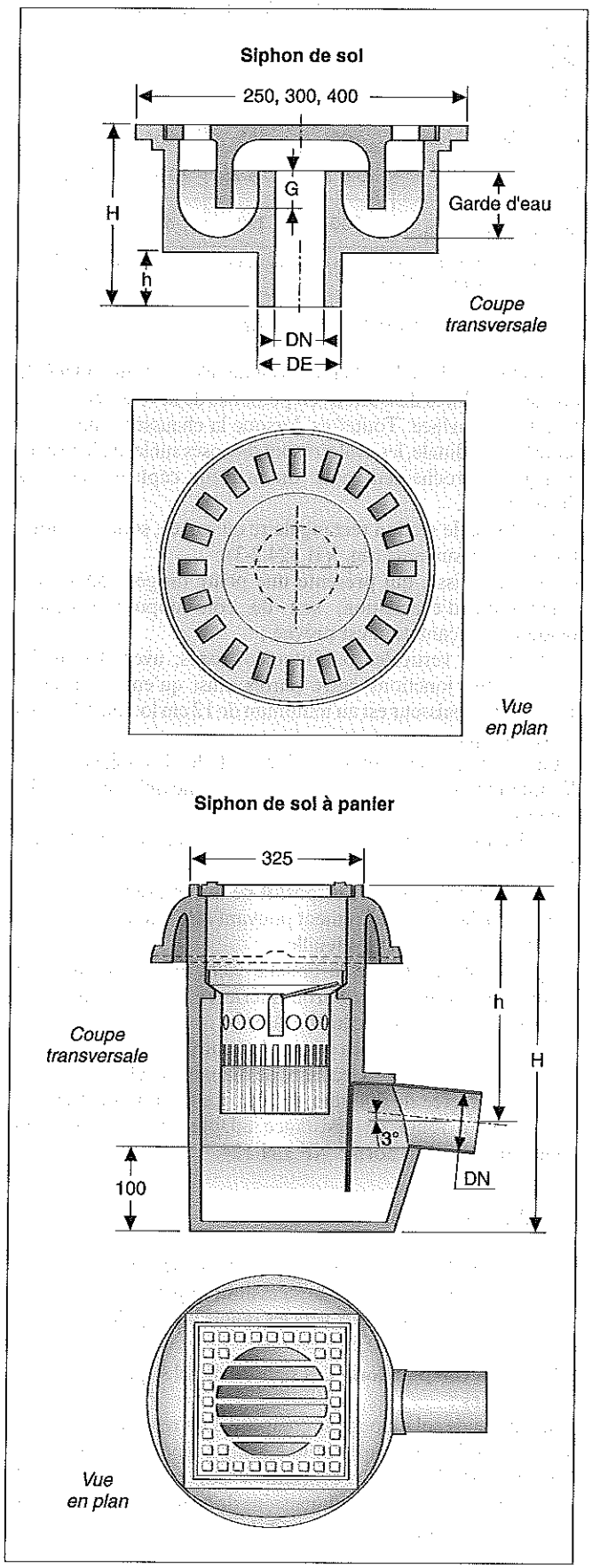


Fig. VII.324.2-4. Siphon de sol.



– le siphon de sol à panier comprend une grille, un panier amovible pour arrêter les déchets et une séparation évitant les remontées d'odeur.
Leur entretien doit être régulier afin qu'ils remplissent pleinement leur rôle.
Les matériaux utilisés doivent résister aux eaux usées domestiques, aux eaux usées industrielles selon les spécifications du prescripteur, aux rayonnements UV et aux conditions climatiques locales ainsi qu'aux contraintes éventuelles lors de l'installation et du fonctionnement.

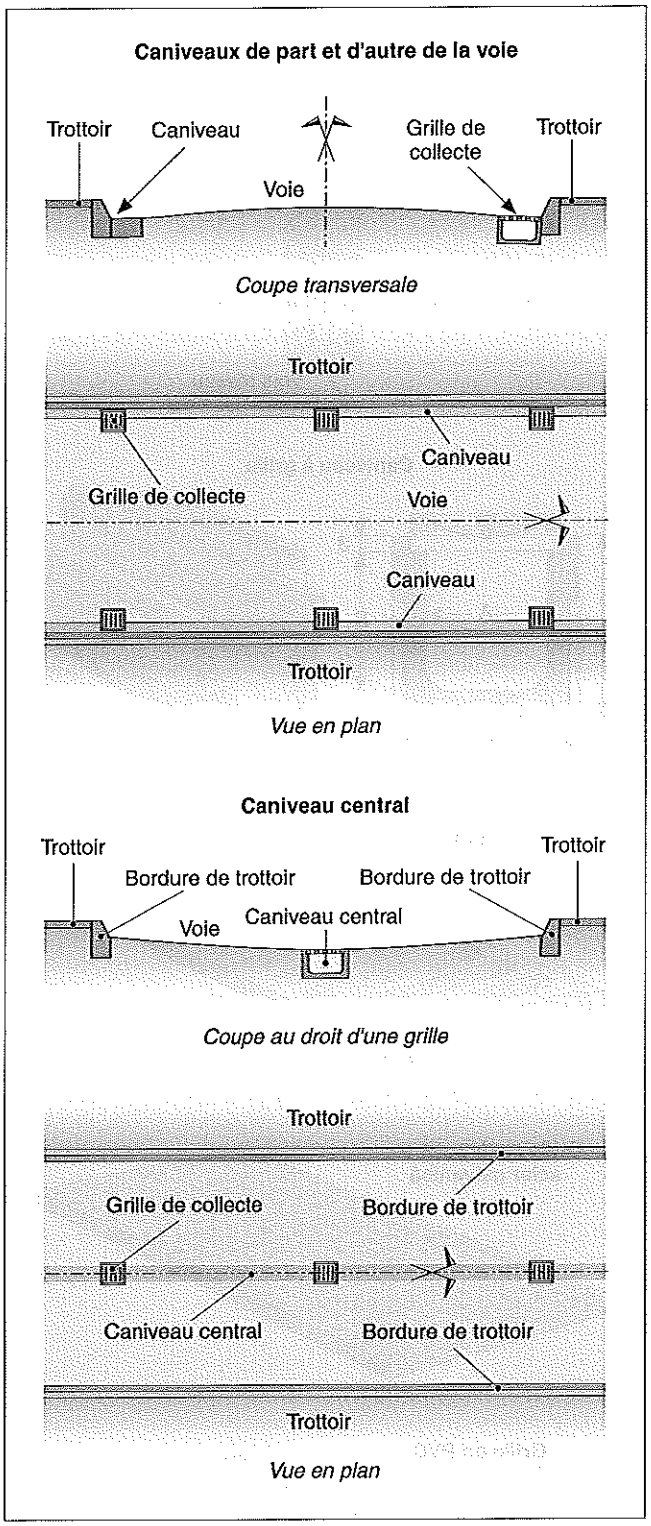
■ **Caractéristiques dimensionnelles et classes de résistance.** Les diamètres nominaux sont définis par le diamètre intérieur (DN/DI) de la sortie et par le diamètre extérieur (DN/DE) de la sortie, comme suit :
– diamètres nominaux DN/DI : 30, 40, 50, 70, 75, 100, 125, 150 et 200 ;
– diamètres nominaux DN/DE : 32, 40, 50, 63, 75, 90, 100, 110, 125, 160 et 200.
Les dimensions des grilles employées en extérieur sont les suivantes :
– 200 mm × 200 mm ;
– 250 mm × 250 mm ;
– 300 mm × 300 mm ;
– 400 mm × 400 mm.
Les classes de résistance des siphons de sol sont déterminées en fonction de leur résistance aux charges de la manière suivante : H 1,5 ; K 3 ; L 15 ; M 125. Le choix de la classe est approprié aux lieux d'installation :
– classes H 1,5 et K 3 : en intérieur, en toiture ou en balcon ;
– classe L 15 : dans les zones soumises à la circulation de véhicules légers, à l'exclusion des chariots élévateurs dans les locaux commerciaux ;
– classe M 125 : dans les zones soumises à la circulation de véhicules, telles que parkings, usines et ateliers ;
– les siphons et dispositifs de couronnement des autres classes conformes à la NF EN 124 (de la classe C 250 à la classe F 900) doivent être utilisés dans toutes les zones soumises à des contraintes spéciales, circulation de poids lourds, cours d'usines, etc.

4 Caniveaux

Les caniveaux sont des ouvrages linéaires qui recueillent les eaux de ruissellement sur une certaine longueur déterminée selon leur positionnement. Ils se présentent sous deux formes : les caniveaux ouverts et les caniveaux fermés.

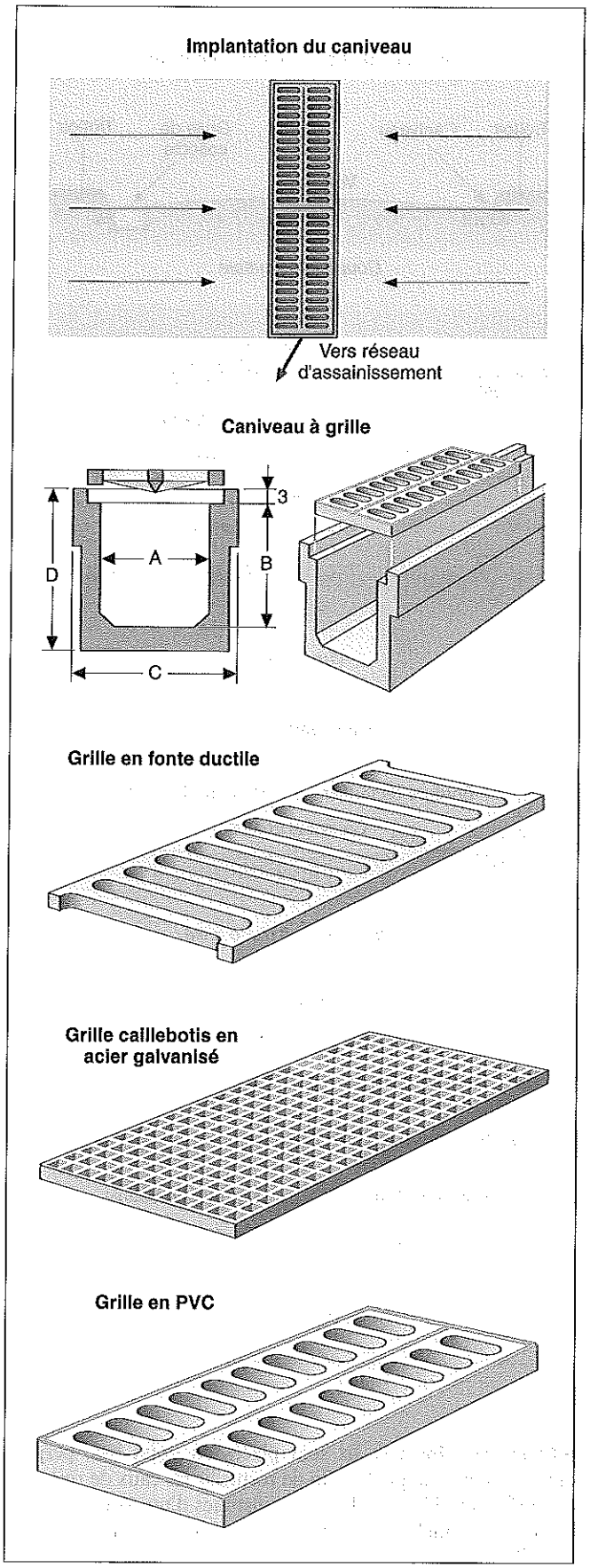
■ **Caniveaux ouverts.** Ce sont des ouvrages de voirie placés perpendiculairement à la pente transversale de la chaussée, dans l'axe ou le long de la bordure de trottoir afin d'assurer l'écoulement des eaux jusqu'à une grille ou un avaloir situé en point bas. Le fil d'eau suit la pente de la voie (fig. VII.324.2-5). La distance entre les points bas est déterminée en fonction du type de caniveau, de la région (I, II ou III), de la surface collectée et des pentes. Ils sont réalisés en béton coulé en place ou constitués d'éléments préfabriqués posés sur une fondation en béton maigre.

Fig. VII.324.2-5. Caniveaux ouverts.



■ **Caniveaux fermés.** Ils sont placés en point bas, perpendiculairement à la pente, afin de recueillir les eaux de ruissellement (fig. VII.324.2-6). Ils sont constitués d'un corps en béton ou en PVC ayant la forme d'un U, et d'une couverture composée de grilles d'entrée d'eau en fonte, en acier traité ou en PVC.

Fig. VII.324.2-6. Caniveaux fermés à grille.



Ce dernier matériau est réservé aux zones à faible passage de véhicules légers alors que la fonte, suivant la classe de résistance, est employée dans pratiquement tous les cas de figure.
La dimension des fentes doit être telle que la surface libre de passage soit en adéquation avec la quantité d'eau collectée. Toutefois, lorsque ces grilles se trouvent sur des zones de passage de personnes handicapées, la largeur ne doit pas excéder 20 mm.
Les caniveaux sont posés sur une fondation en béton dont la capacité de portance est calculée en fonction de la localisation et du classement de la voie.

5 Fossés

Les fossés constituent une solution alternative utilisée en zone périurbaine ou en zone rurale. Situés le long des voies, ils ont, comme les caniveaux, un double rôle de collecte et de transfert des eaux de ruissellement. De plus, selon la nature du sol, ils permettent de ralentir l'écoulement en constituant un volume de stockage provisoire des eaux ou d'assurer leur infiltration dans le terrain. L'inconvénient majeur réside dans leur entretien qui doit être régulier.

VII.324.3 Autres ouvrages

L'imperméabilisation des zones urbaines allant en augmentant, cette évolution entraîne une concentration de plus en plus importante du volume des eaux météoriques. Afin de ne pas véhiculer des quantités d'eau surabondante lors de périodes exceptionnelles, il est nécessaire de trouver des solutions plus économiques et qui apportent une meilleure protection de l'environnement.
Plusieurs types d'ouvrages apportent une réponse à ce problème. Leur action est :
– soit d'évacuer les eaux excédentaires par un exutoire les dirigeant dans le milieu naturel ;
– soit de recueillir ces eaux dans un bassin de retenue afin de retarder leur rejet dans le collecteur ;
– soit de les stocker en vue d'un emploi ultérieur.

1 Déversoirs d'orage

Le rôle de ces ouvrages est d'écrêter les quantités excessives d'eau collectées lors d'orages importants, afin d'éviter un surdimensionnement des canalisations. Ils sont généralement placés sur les réseaux unitaires ou pseudo-séparatif afin de réguler le débit pour qu'il reste dans une fourchette admissible dans le réseau situé en aval. En temps normal, le débit est dirigé vers l'unité de traitement. En cas de fortes pluies, les canalisations ne pouvant pas absorber la totalité de l'effluent, une partie de celui-ci est dirigée vers le milieu naturel. Deux paramètres sont pris en compte dans le calcul des déversoirs d'orage : la fréquence du phénomène et le degré de dilution de l'effluent pour ne pas modifier l'équilibre du milieu récepteur.

2 Bassins de retenue d'eaux pluviales

Les bassins de retenue d'eaux pluviales sont employés plus particulièrement sur les réseaux d'eaux pluviales en système

séparatif. Comme les précédents, ils ont pour rôle de maîtriser le ruissellement pluvial, sans surcharger les canalisations. Leur action consiste à stocker les eaux excédentaires pendant un certain laps de temps. Le volume retenu correspond à la différence entre le débit entrant et le débit de sortie.
Les bassins de retenue d'eaux pluviales sont classés en trois grandes familles :
- les bassins constamment en eau ;
- les bassins secs, qui se remplissent au moment du stockage et se vident simultanément par infiltration dans le sol, par évaporation et par une canalisation d'évacuation ;
- les bassins humides ne conservant qu'un faible volume d'eau permanent.

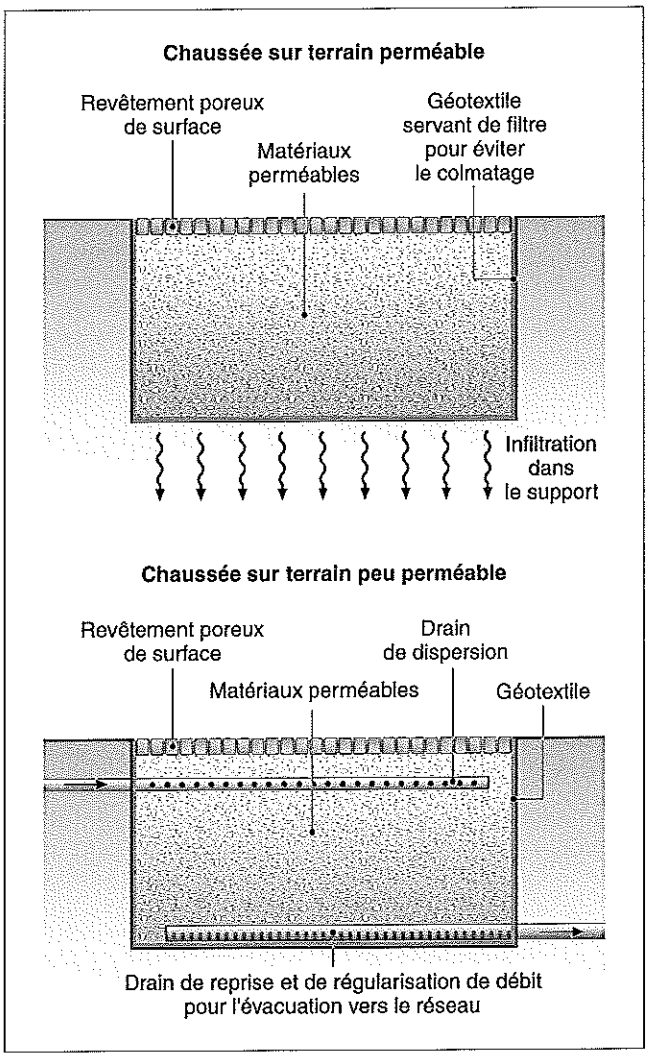
3 Bassins d'orage

Les bassins d'orage jouent un rôle semblable aux ouvrages précédents. Recueillant des eaux de ruissellement polluées, la différence porte sur le fait qu'ils sont traités avec une étanchéité en fond de manière à éviter les risques de pollution du milieu par infiltration. Ils sont fréquemment situés à proximité des zones où les eaux sont chargées en hydrocarbure (parcs de stationnement, voies autoroutières, etc.), celles-ci devant être traitées avant leur rejet dans le milieu naturel.

4 Chaussées réservoirs

Les chaussées réservoirs correspondent à un autre principe de stockage des eaux pluviales. Il consiste à réaliser des voiries à revêtement poreux sur une fondation comprenant des matériaux à forte porosité, reliée à un système de drainage ou posée sur un sol perméable (fig. VII.324.3-1).
Cette disposition ne peut pas être retenue dans les zones à forte gelée.

Fig. VII.324.3-1. Chaussée réservoir.



5 Réservoirs de stockage

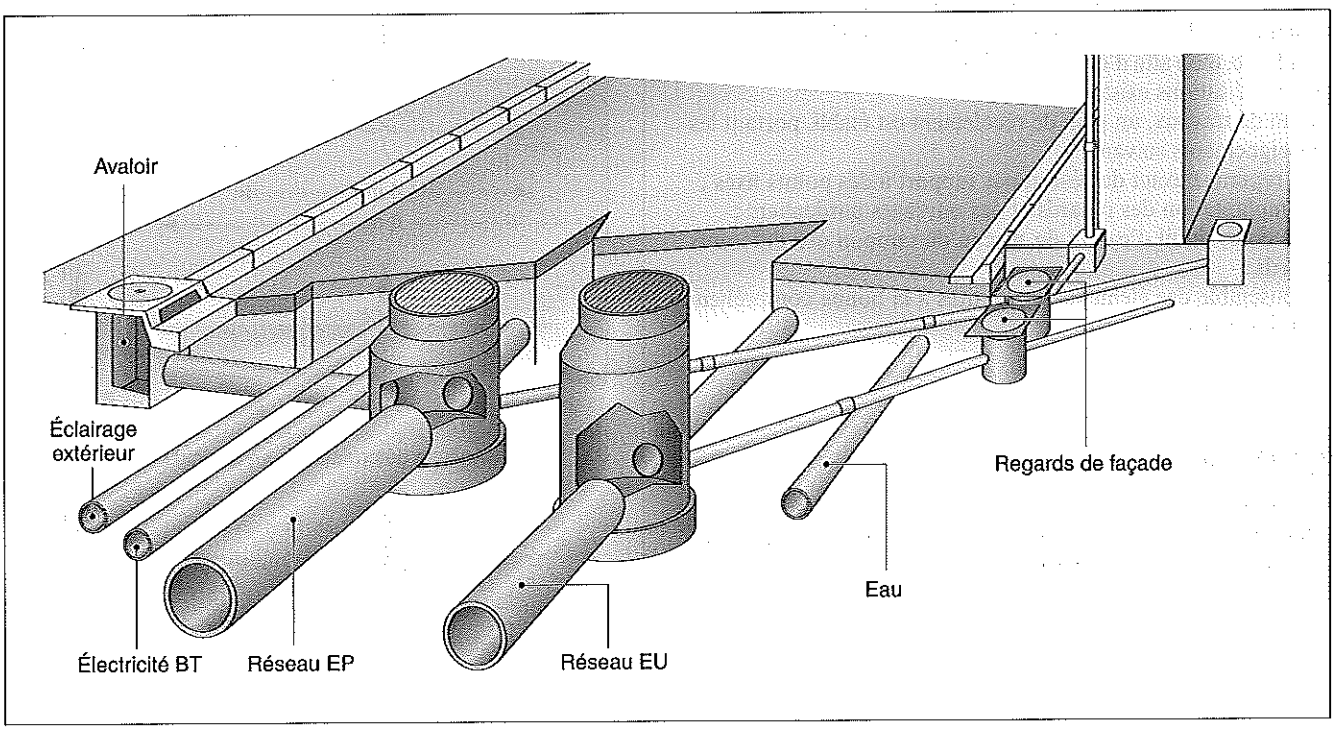
Le principe des réservoirs de stockage consiste à recueillir l'eau des gouttières et à la stocker dans une cuve enterrée ou placée dans le sous-sol. L'eau récoltée, non potable, est utilisée pour l'arrosage des jardins, le lavage des voitures et éventuellement pour l'alimentation d'un circuit d'eau desservant lave-linge et toilettes. Les cuves ont une capacité de 1 000 litres ou plus, ce qui nécessite de bien prévoir leur implantation. Elles sont munies d'une pompe, d'organes de sécurité et d'un trop-plein en cas de pluie abondante. L'eau de pluie récupérée transite dans un filtre qui la débarrasse des impuretés.

VII.325 RÉALISATION DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

VII.325.1 Réglementation

– Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965, portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail (titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs) en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles, *JO* du 20 janvier 1965.
– Décret n° 95-608 du 6 mai 1995 modifiant le Code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'État) et divers textes réglementaires en vue de les rendre applicables aux travailleurs indépendants ainsi qu'aux employeurs exerçant directement une activité sur les chantiers de bâtiment ou de génie civil – Version consolidée au 3 septembre 2004, *JO* du 7 mai 1995.
– Arrêté du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voie publique ou privée ouverte à la circulation publique, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructure routière.
– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 13508-1 (mai 2004 – indice de classement : P 16-155-1) : État des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales.
– NF EN 13508-2 (septembre 2003 – indice de classement : P 16-155-2) : Condition des réseaux d'évacuation et

Fig. VII.325.2-1. Réalisation d'un réseau séparatif.



d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle.
– NF P 16-342 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-342) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF P 16-343 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-343) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour boîtes de branchement en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
– Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*.
– Normes de produit.
– Avis techniques.

VII.325.2 Réalisation des travaux

La réalisation d'un réseau d'assainissement se décompose en plusieurs phases étroitement liées (fig. VII.325.2-1) :
– d'une part, la pose de canalisations qui transportent l'effluent vers le milieu naturel ou vers la station d'épuration, élément essentiel du réseau ;
– d'autre part, la construction de regards et d'ouvrages complémentaires.
L'entreprise est responsable de l'exécution des travaux, de l'organisation du chantier et de la sécurité pendant toute la durée de celui-ci. Elle doit procéder à l'implantation du réseau d'assainissement et localiser les autres réseaux (eau, électricité, gaz, téléphone, etc.) afin d'éviter toute interférence et tout dommage aux canalisations existantes.
En fin de travaux, un plan de récolement est établi, portant les renseignements suivants :
– le repérage exact du réseau par rapport à des points fixes ;
– l'implantation des regards et des ouvrages particuliers ;
– les cotes du fil d'eau et du niveau du tampon des différents regards ;
– l'ensemble des éléments nécessaires à la bonne compréhension des plans.

VII.325.3 Canalisations

RÉGLEMENTATION

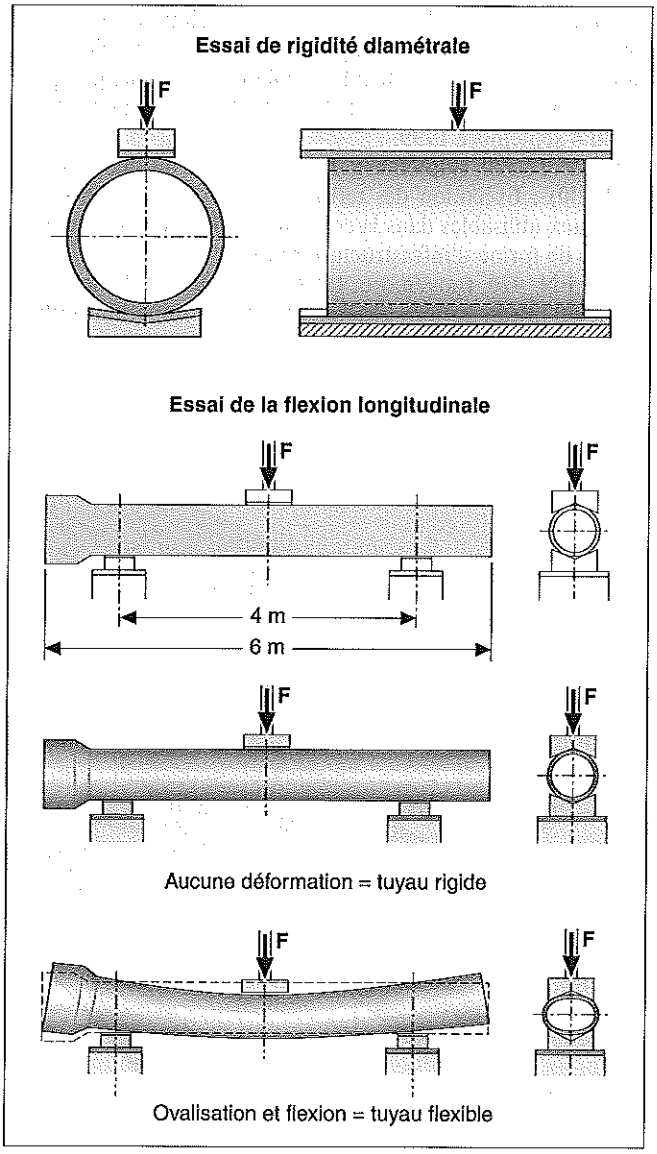
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– Normes de produits.
– Avis techniques.

Les canalisations sont constituées de tuyaux fabriqués en usine puis livrés en palette sur le chantier. La norme NF EN 1295-1 précise que les canalisations doivent être étudiées pour résister aux charges auxquelles elles peuvent être soumises, pendant leur construction et leur exploitation, sans nuire à leur fonction ni à leur environnement.
Elle classe les tuyaux en trois catégories : rigides, semi-rigides et flexibles. Ce classement repose sur le comportement structural de la section transversale sous l'action des charges extérieures.

EXEMPLES
– *Le béton et le grès sont considérés comme rigides ;*
– *la fonte ductile est classée semi-rigide ;*
– *le PVC et le PRV sont flexibles.*

Lorsque les contraintes augmentent, le tuyau rigide ne se déforme pas : il se rompt dès qu'une certaine limite est atteinte. Il n'en est pas de même d'un tuyau semi-rigide ou flexible : avant de se rompre il subit une déformation tant dans le sens transversal que longitudinal (fig. VII.325.3-1). Cette légère déformation peut entraîner deux types de désordres :
– une mauvaise étanchéité au niveau des joints ;

Fig. VII.325.3-1. Influence de l'action d'une charge sur la géométrie d'un tuyau.



– la formation de points bas occasionnant un ralentissement de l'écoulement du fluide, une retenue d'eau et un dépôt de matières solides.
C'est pourquoi, lors de la pose de tuyaux de type flexible, il convient de considérer non plus la résistance du tuyau seul mais la combinaison tuyau/lit de pose/remblai latéral qui permet de garantir une rigidité et une résistance satisfaisantes.

VII.325.4 Pose des canalisations en conditions normales

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965, portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail (titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs) en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles, *JO* du 20 janvier 1965.
– Décret n° 95-608 du 6 mai 1995 modifiant le Code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'État) et divers textes réglementaires en vue de les rendre applicables aux travailleurs indépendants ainsi qu'aux employeurs exerçant directement une activité sur les chantiers de bâtiment ou de génie civil – Version consolidée au 3 septembre 2004, *JO* du 7 mai 1995.
– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructure routière.
– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

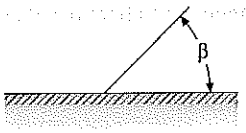
La pose en tranchée dans des conditions normales s'effectue sur un fond de fouille nivelé de manière régulière. La mise en œuvre doit respecter plusieurs règles édictées par des décrets, des arrêtés, des normes ou le fascicule 70.

1 Première règle

La première de ces règles est d'assurer la sécurité des travailleurs appelés à travailler en fond de fouille.
L'article 66 modifié du décret du 6 mai 1995 précise que les fouilles en tranchée de plus de 1,30 m de profondeur et d'une largeur inférieure ou égale aux deux tiers de la profondeur doivent, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, être blindées, étrésillonnées ou étayées.
La largeur minimale des fouilles en tranchée correspond à la plus grande des valeurs déterminées en fonction soit du diamètre de la canalisation, soit de la profondeur de travail (tab. VII.325.4-1).
Lorsque deux canalisations sont posées dans une même tranchée (cas de réseaux séparatifs), un espace minimal (e) doit être respecté entre celles-ci. Il est de 0,35 m pour des tuyaux dont le diamètre nominal DN est inférieur à 700 mm et de 0,50 m lorsque DN est supérieur. Leur écartement doit être suffisant

Tab. VII.325.4-1. Largeur minimale des tranchées.

1 – Largeur minimale de la tranchée en fonction du diamètre nominal DN			
DN (mm)	*Largeur minimale de tranchée (DE + X) (1) (m)*		
	Tranchée blindée	*Tranchée non blindée*	
		$\beta > 60°$	$\beta \leqslant 60°$
DN ⩽ 225	DE + 0,40	DE + 0,40	
225 < DN ⩽ 350	DE + 0,50	DE + 0,50	DE + 0,40
350 < DN ⩽ 700	DE + 0,70	DE + 0,70	DE + 0,40
700 < DN ⩽ 1 200	DE + 0,85	DE + 0,85	DE + 0,40
1 200 < DN	DE + 1,00	DE + 1,00	DE + 0,40



2 – Largeur minimale de la tranchée en fonction de sa profondeur	
Profondeur de la tranchée (P) (m)	*Largeur minimale de tranchée (m)*
P < 1,00	Pas de largeur prescrite
1,00 ⩽ P ⩽ 1,75	0,80
1,75 < P ⩽ 4,00	0,90
4,00 < P	1,00

(1) Dans les valeurs DE + X, l'espace de travail minimal entre le tuyau et la paroi de la tranchée ou le blindage est égal à X/2 ; DE est le diamètre extérieur (en m) ; β est l'angle de la paroi de la tranchée non blindée mesuré par rapport à l'horizontale.

pour réaliser les cheminées de visite (fig. VII.325.4-1) et les deux collecteurs positionnés de manière à permettre le croisement des branchements. Le fil d'eau des canalisations peut être à des niveaux différents.

2 Deuxième règle

La deuxième règle consiste à effectuer la pose des tuyaux de l'aval vers l'amont, disposition qui permet de respecter la cote de rejet dans l'exutoire et d'assurer une mise en service des tronçons déjà en place. Les conduites sont alignées à l'aide d'un guidage au laser, afin de respecter la pente, surtout lorsqu'elle est très faible.

3 Troisième règle

La troisième règle porte sur la mise en place des tuyaux en fond de tranchée dont la pente est sensiblement la même que celle de l'égout. Les fûts reposent sur un lit de pose et une couche d'assise en sable. De part et d'autre, le remblai latéral comble l'espace compris entre la canalisation et les parois de la tranchée. Les tubes sont recouverts d'une première couche de remblai (remblai initial), puis du remblai proprement dit, sur lequel viennent les couches constitutives du sol de surface (voirie, espace vert ou autre) (fig. VII.325.4-2).
D'une manière générale, le lit de pose forme l'appui de la génératrice inférieure sur la totalité de la longueur du fût. Son épaisseur est au minimum de 10 cm.

Fig. VII.325.4-1. Écartement entre 2 canalisations parallèles.

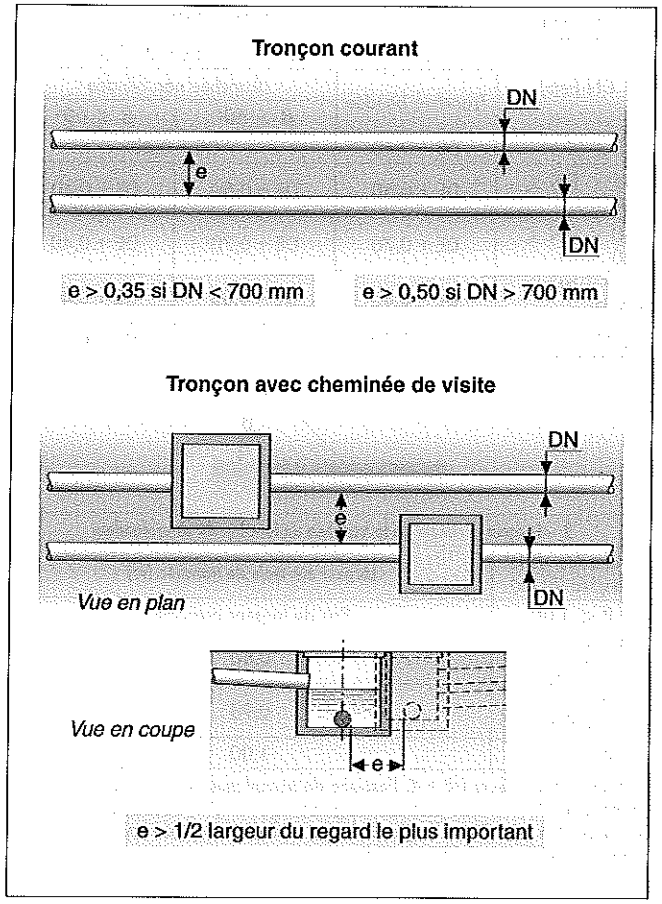
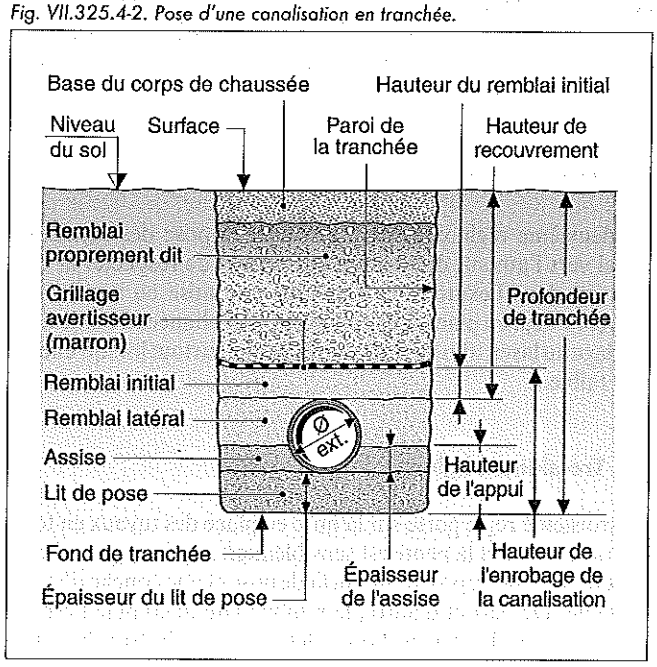


Fig. VII.325.4-2. Pose d'une canalisation en tranchée.



L'épaisseur de la couche d'assise est déterminée par les calculs de résistance mécanique en tenant compte du matériau constituant le tuyau, de son diamètre, de la nature du terrain et des indications fournies par le fabricant.
Le remblai latéral participe au maintien de la canalisation et joue un rôle non négligeable dans l'emploi des tuyaux semi-rigides ou flexibles. Il peut se composer du même matériau que la couche d'assise et doit être convenablement compacté.
Le remblai initial est de même composition. Son épaisseur est de l'ordre de 15 cm au-dessus de la génératrice supérieure du fût.
Le sol d'origine peut convenir si l'analyse qui en est faite montre qu'il a les aptitudes correspondantes (possibilité de compactage, absence de gros éléments et de matériaux organiques, pourcentage d'argile compatible).
Le remblai proprement dit est constitué soit du réemploi du sol d'origine, soit de matériau d'apport (gravier tout venant ou autre), soit de matériaux autocompactants à base de ciment.
La première solution est retenue lorsque l'égout est situé sous des espaces verts. La deuxième solution est imposée lorsque les canalisations sont implantées sous une voirie. La troisième limite les tassements et permet la mise en circulation rapide des voies.

■ **Grillage avertisseur.** Lors du remblaiement, afin de signaler le passage du réseau d'assainissement, un grillage de couleur marron est placé à 20 cm environ au-dessus de la génératrice supérieure des tubes.

4 Quatrième règle

La quatrième règle porte sur l'exécution des assemblages entre deux éléments successifs, point faible des réseaux d'assainissement. Les joints doivent faire l'objet d'une attention particulière. Ils doivent être étanches et constituer une parfaite continuité du fil d'eau sans former de bourrelet ni de creux empêchant le bon écoulement de l'effluent.
Lorsque les tuyaux sont à bouts unis, la liaison est réalisée à l'aide d'un manchon. Lorsqu'ils sont munis d'une emboîture, celle-ci est dirigée vers l'amont et reçoit le bout uni de l'élément suivant (fig. VII.325.4-3). L'emploi d'une garniture élastomère garantit une meilleure étanchéité et une certaine flexibilité de la liaison.

5 Cinquième règle

La cinquième règle consiste à prévoir des essais d'étanchéité et d'écoulement avant la mise en service du réseau d'assainissement.

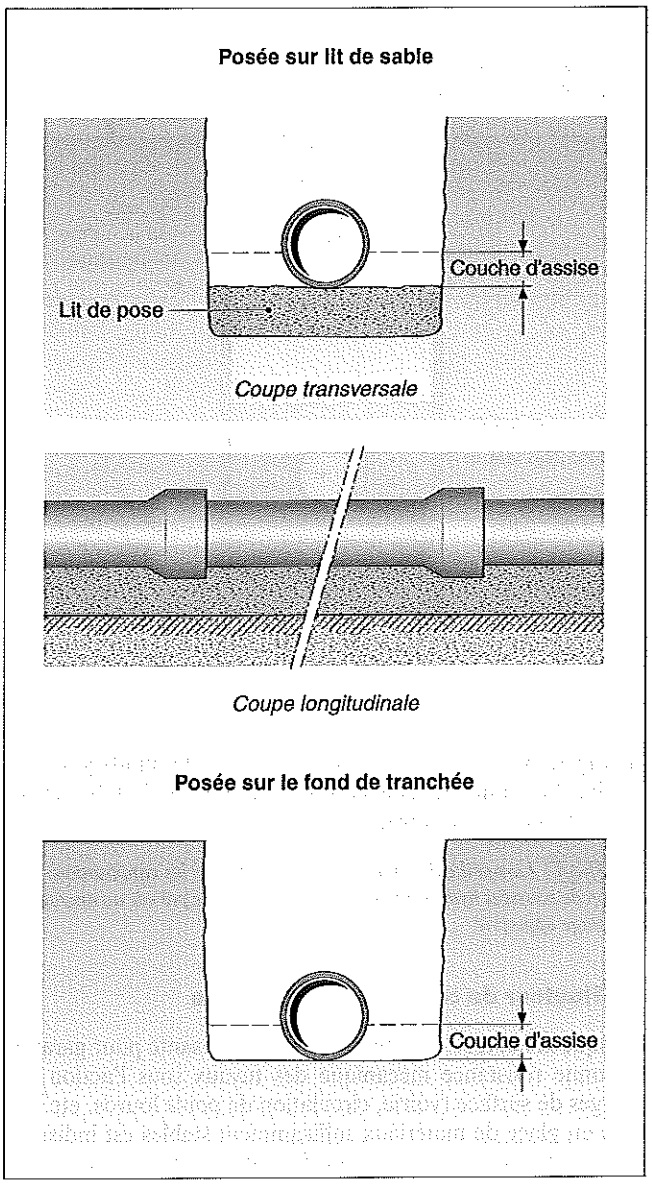
VII.325.5 Pose des canalisations en conditions spéciales

RÉGLEMENTATION

– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

La norme NF EN 1610 et le fascicule 70 abordent la pose des canalisations dans des conditions particulières. C'est le cas, entre autres, de la pose en terrain peu porteur, sur remblai

Fig. VII.325.4-3. Appui de la canalisation dans la tranchée.

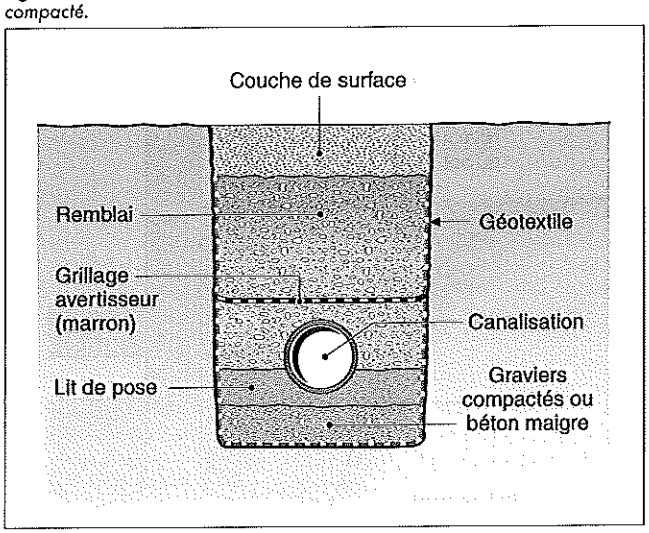


frais, le long d'un bâtiment, en présence d'eau ou dans une tranchée commune. Lorsque la mise en œuvre l'impose, les matériaux granulaires de lit de pose ou de remblaiement (sable, tout venant ou autres) sont traités à l'aide de liants hydrauliques (béton maigre, béton armé ou non armé, béton léger).

1 En terrain peu porteur

La pose en terrain peu porteur (sol instable, sable boulant, tourbe, etc.), indépendamment du blindage des parois de la tranchée, nécessite la substitution du sol en place par d'autres matériaux (sable, gravier, béton maigre) sur une épaisseur déterminée par les calculs de résistance mécanique avec l'interposition d'un géotextile. Cette couche peut être remplacée par des berceaux en béton armé sur lesquels la canalisation est posée (fig. VII.325.5-1).

Fig. VII.325.5-1. Pose d'une canalisation en terrain peu porteur sur un gravier compacté.



Il est également possible, si le sol s'y prête, de procéder à des injections dans le terrain afin de le stabiliser.

2 Sur remblai frais

La pose sur remblai frais est vivement déconseillée compte tenu des tassements pouvant occasionner des désordres dans les joints, voire des ruptures de tuyaux. Au préalable, il est nécessaire d'effectuer un compactage convenable ou, en cas d'impossibilité, de procéder comme précédemment. La liaison entre la canalisation posée sur remblai et celle posée sur un terrain normal est réalisée à l'aide d'un joint souple.

3 Le long d'un bâtiment

La pose le long d'un bâtiment correspond sensiblement au problème précédent (fig. VII.325.5-2). Deux cas peuvent se présenter :
- la construction ne possède pas de sous-sol : il suffit de remblayer à l'aide d'une grave soigneusement compactée sur laquelle est posée la canalisation ;
- la construction possède un sous-sol : la présence d'un mur enterré permet le scellement de corbeaux qui servent de supports aux tuyaux ; leur espacement est étudié de manière à garantir la résistance mécanique à la flexion et à la compression du fût ; éventuellement, les corbeaux peuvent être remplacés par une dallette continue encastrée dans la paroi.

REMARQUE *La canalisation ne doit jamais se trouver à un niveau inférieur à celui de l'assise des fondations.*

4 En présence d'eau

Dans un premier temps, la présence d'eau nécessite la recherche des causes de manière à déterminer la meilleure solution pour réaliser les travaux selon l'importance des venues d'eau. L'annexe A de la norme NF EN 1610 indique quelques solutions.
Lorsque les venues d'eau sont peu importantes, un drainage temporaire est mis en place en fond de fouille.

Fig. VII.325.5-2. Pose d'une canalisation le long d'un bâtiment.

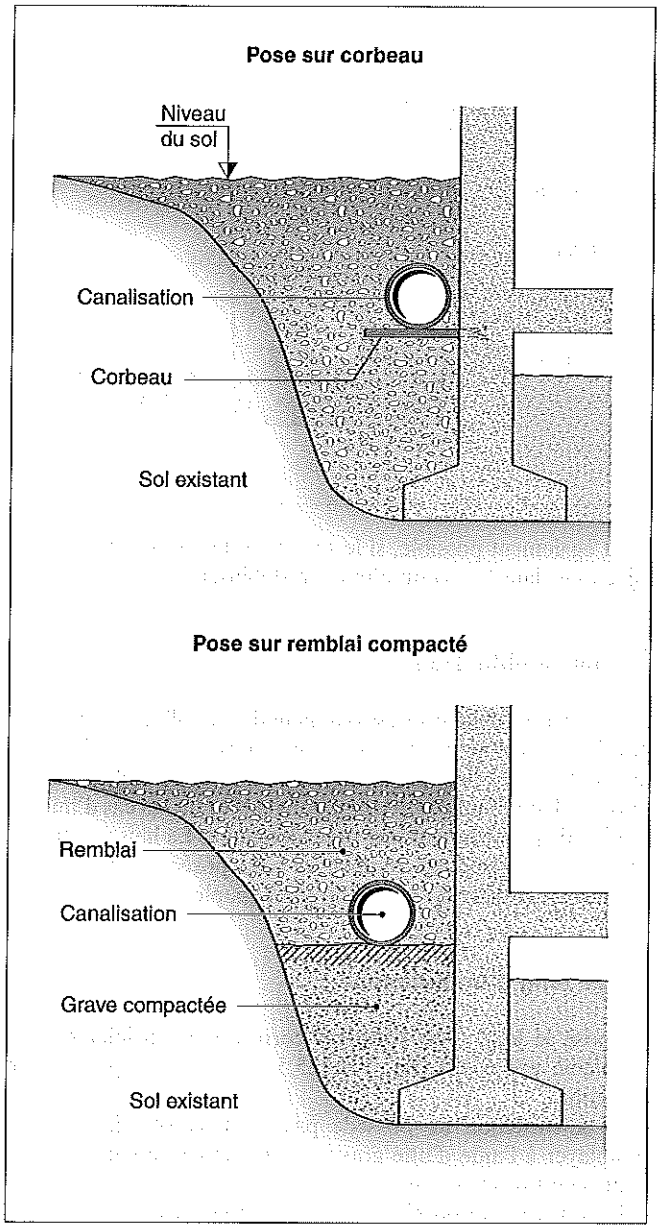
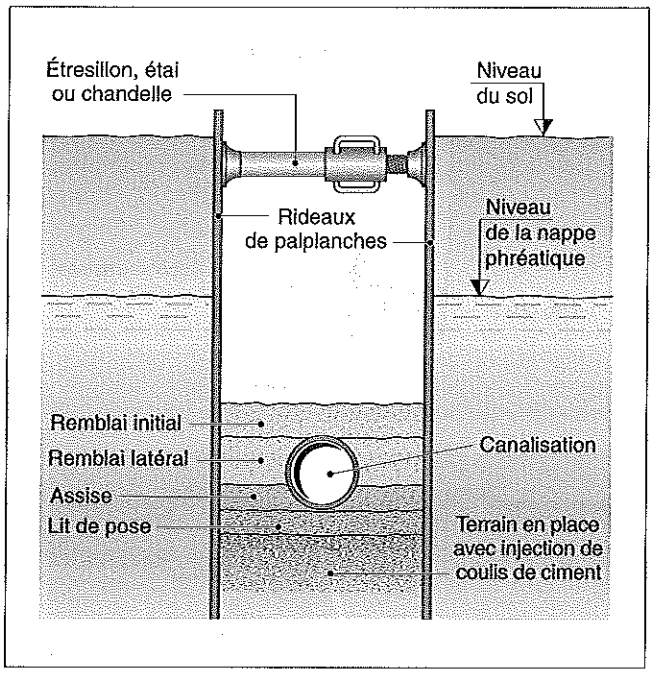


Fig. VII.325.5-3. Pose d'une canalisation en présence d'eau.



Dans la majorité des cas, la solution la plus simple consiste à procéder au blindage des parois et à pomper en fond de tranchée.

La pose des canalisations dans une nappe phréatique s'avère plus délicate à mettre en œuvre. Deux techniques peuvent être appliquées, toutes deux relativement onéreuses :

- le rabattement de nappe par une série de puits placés le long de la zone à assécher ;
- le battage d'un rideau de palplanches qui maintien les parois pendant les travaux de terrassement, puis l'injection d'un coulis de ciment en fond de tranchée pour obtenir une étanchéité relative (fig. VII.325.5-3).

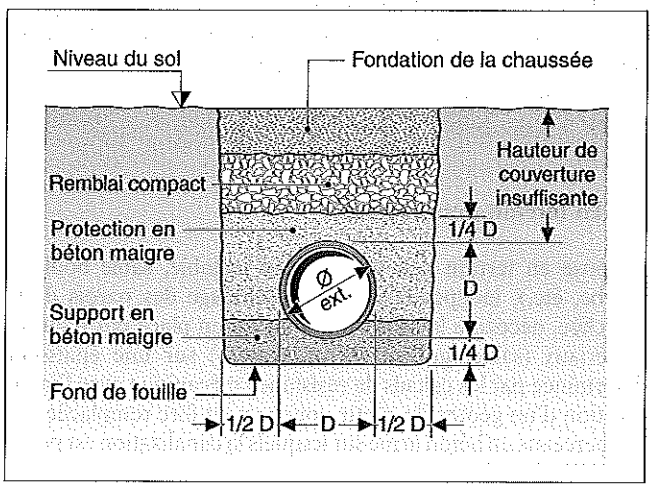
Dès que le fond de fouille est à sec, il convient de le purger de manière à retrouver un sol support adéquat et, si besoin, d'effectuer un apport de matériau de granularité adaptée aux ouvrages. Après la réalisation des travaux, le blindage ou les palplanches sont retirés avec précaution, sans déstabiliser les canalisations et le remblai.

REMARQUE *Lorsqu'il existe un risque de voir flotter les canalisations sous l'action de poussées hydrostatiques, il est nécessaire de prévoir un ancrage ou un lestage approprié.*

5 Hauteur de couverture insuffisante

Lorsque la hauteur de couverture est insuffisante pour garantir la bonne résistance mécanique des tuyaux sous l'action des charges de surface (voirie, circulation de poids lourds, etc.), la mise en place de matériaux suffisamment stables est indispensable afin d'éviter une détérioration de la conduite (fig. VII.325.5-4). En général, la protection est assurée par un enrobage en béton maigre.

Fig. VII.325.5-4. Pose d'une canalisation avec couverture insuffisante.



6 En tranchée commune

La pose en tranchée commune demande une parfaite coordination entre les divers intervenants. En général, les canalisations d'assainissement sont posées en fond de tranchées et correspondent à la première intervention.

VII.325.6 Exécution des regards et des autres ouvrages

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF P 16-342 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-342) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF P 16-343 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-343) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour boîtes de branchement en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

1 Regards

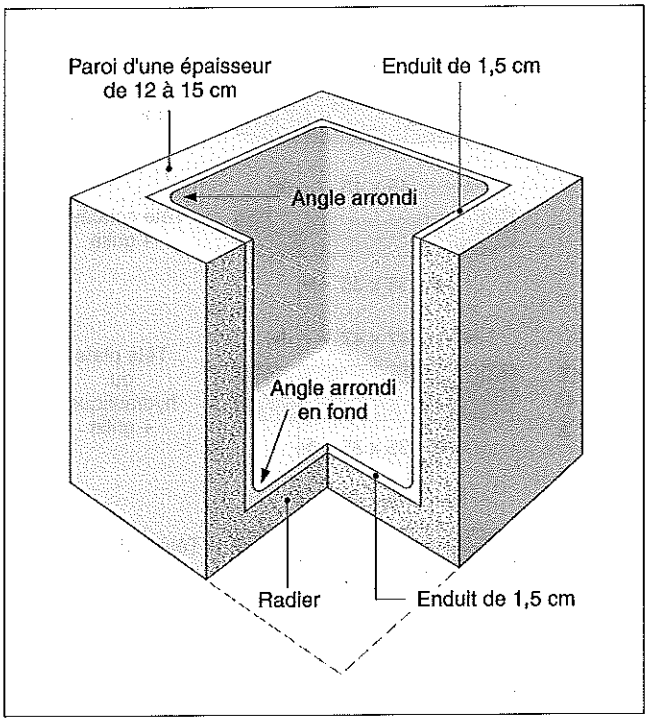
Les regards sont implantés conformément aux plans du projet Ils sont réalisés soit en béton coulé sur place, soit en béton préfabriqué, soit en résines de synthèse.

■ **Coulés en place.** Les regards coulés en place comportent une embase formée d'un radier et d'une cunette, une cheminée verticale de section carrée ou circulaire et un dispositif de couverture Ce dernier comprend un cadre et un tampon d'obturation. Le fascicule 70, dans son article 5.5, préconise les dispositions suivantes :
• le radier est en béton d'une épaisseur minimale de 0,15 m ; en béton armé, cette épaisseur peut être ramenée à 0,10 m ;
• les épaisseurs minimales des parois sont les suivantes :
– 0,12 m pour une hauteur de remblai inférieure à 3 m ;
– 0,15 m pour une hauteur de remblai supérieure à 3 m ;
• les regards en maçonnerie de blocs sont interdits ;
• les parois doivent être étanches et, sur la face interne, présenter un état de surface convenable ; si besoin, elles peuvent recevoir un enduit ou un badigeon.

REMARQUE *Les regards réalisés en maçonnerie de parpaings de béton sont interdits.*

Selon la position du regard et sa fonction, le fond peut être plat, incliné ou avoir une cunette de mêmes dimensions que la canalisation sur laquelle il est placé. Les enduits intérieurs doivent être parfaitement lisses et les angles arrondis « à la bouteille » (fig. VII.325.6-1).

Fig. VII.325.6-1. Regard coulé en place.



■ **Préfabriqués en béton.** Préfabriqué en béton, de section carrée ou circulaire, les regards sont, selon leurs dimensions, soit monoblocs, soit composés de plusieurs éléments. Dans ce dernier cas ils comprennent (fig. VII.325.6-2) :
– un fond composé d'un radier avec ou sans cunette ;
– un ou plusieurs éléments droits ;
– un dispositif d'obturation.
L'élément de fond est posé sur une couche de sable après réglage du fond de fouille. Puis les autres éléments sont mis en place par empilement, l'étanchéité étant assurée par l'emboîtement complété avec une garniture souple en caoutchouc ou en matière plastique.
Le dispositif d'obturation est formé d'un cadre recevant le tampon de fermeture en béton, en fonte ou en acier, ou une grille en fonte.

■ **En résines de synthèse.** Les regards en résines de synthèse (PVC ou polyéthylène) sont monoblocs. La pose est effectuée sur un lit de sable conformément aux directives fournies par les fabricants.
Les raccords entre les canalisations et les regards doivent être particulièrement soignés afin d'en garantir la parfaite étanchéité, sans aspérité ni flache. Les conditions d'écoulement du réseau en dépendent.

■ **Regards de branchement.** Dans les regards de branchement, le raccordement des diverses branches sur le collecteur est réalisé avec un angle qui favorise le sens de l'écoulement (fig. VII.325.6-3).

2 Cheminées de visite

Les cheminées de visite ont les dimensions suivantes :
– section carrée de 0,80 m ou 1,00 m de côté ;
– section circulaire de 0,80 m ou de 1,00 m de diamètre.

Fig. VII.325.6-2. Regard préfabriqué en béton de 50 × 50 (source : documents Bonna Sabal).

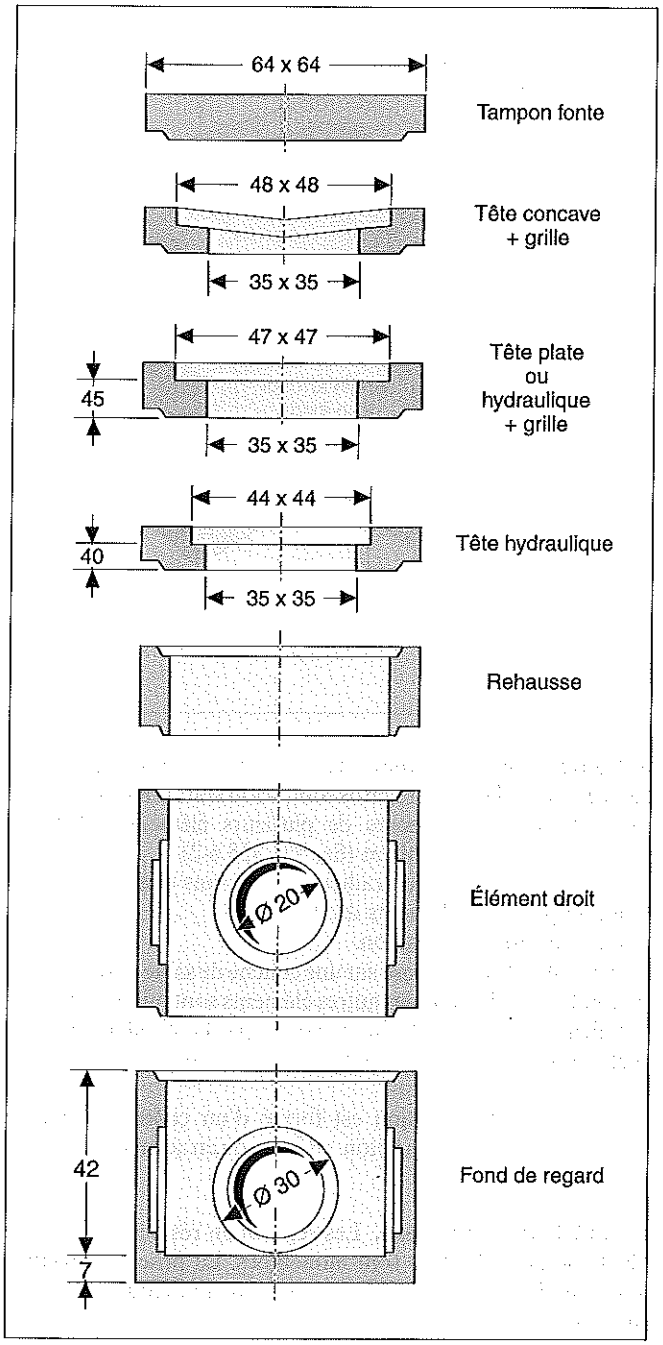
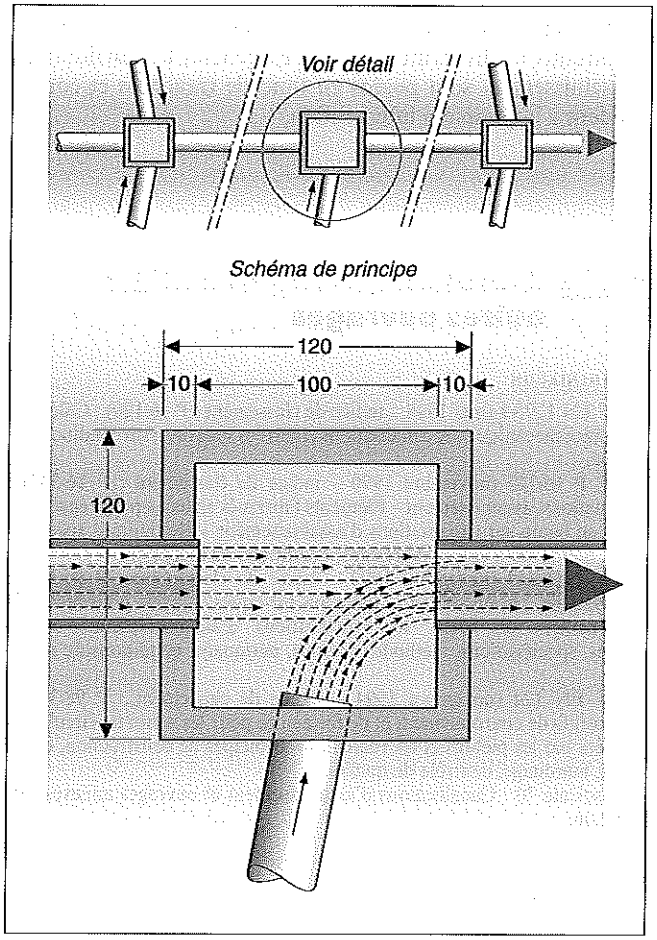


Fig. VII.325.6-3. Raccordement sur regard de branchement.



Elles comprennent les éléments suivants (fig. VII.325.6-4).
- un fond composé d'un radier avec une cunette ;
- un ou plusieurs éléments droits ;
- une tête réductrice ;
- un dispositif d'obturation.

Munies d'échelons, les cheminées de visite permettent d'accéder aux canalisations et aux collecteurs pour leur inspection, leur entretien et leur nettoyage.

Placée en tête des réseaux ou à des points névralgiques (jonction de deux ou plusieurs collecteurs, changement de direction, rupture de pente, etc.), la distance qui les sépare ne doit pas excéder :
- 40 m à 50 m pour les collecteurs non visitables ;
- 100 m pour les collecteurs visitables.

3 Autres ouvrages

Les autres ouvrages sont exécutés conformément aux diverses normes et règles de construction, ainsi qu'aux directives des fabricants lorsque ce sont des composants industrialisés. Respectant les prescriptions du projet, ils sont implantés selon les indications portées dans celui-ci. En aucun cas ils ne doivent compromettre le bon fonctionnement du réseau.

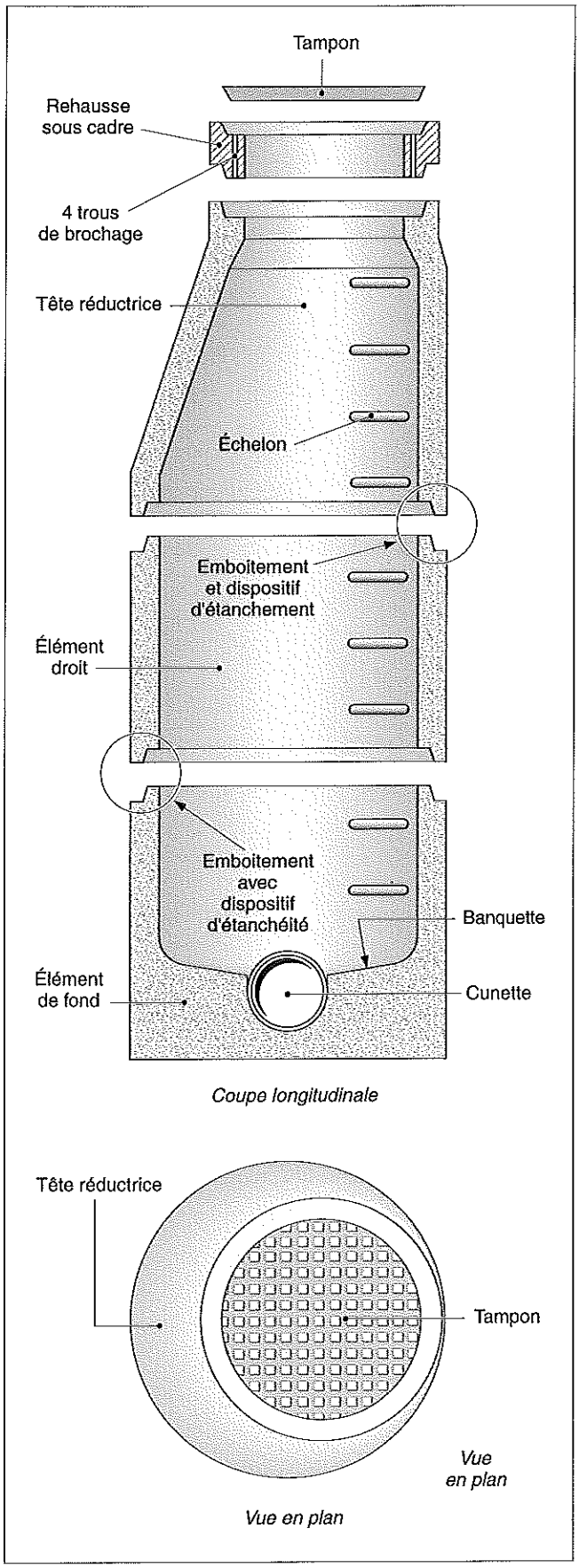
VII.325.7 Contrôle après exécution

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
- NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
- Essais Coprec.

Après la réalisation d'un réseau, des essais d'écoulement et d'étanchéité sont effectués avant le remblaiement des canalisa-

Fig. VII.325.6-4. Cheminées de visite.



tions. Ils peuvent être complétés par un contrôle à l'aide d'une caméra téléguidée dans les canalisations non visitables d'un diamètre supérieur ou égal à 100 mm. La qualité du compactage du remblai peut également être contrôlée.

Un procès-verbal des essais et des vérifications du fonctionnement du réseau est établi avant de pouvoir procéder à la réception des ouvrages.

VII.330 EFFLUENTS DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

VII.330.1 Réglementation

- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code rural.
- Code de la santé publique.
- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993 et du 18 juillet 2006.
- Décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, *JO* du 4 mai 2006.
- Circulaire INT 77-284 : Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, *JO* du 22 juin 1977.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- NF EN 12056-2 (novembre 2000 – indice de classement P 16-250-2) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Système pour les eaux usées, conception et calcul.
- NF EN 12056-3 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-3) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 3 : Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calcul.
- DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- CCTG, fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Code général des collectivités territoriales

Art. L. 2224-10 (loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54) :
Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique :
1. les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
2. les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ;
3. les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
4. les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

VII.330.2 Quantité et qualité des eaux à évacuer

La quantité et la qualité des eaux à évacuer dépendent essentiellement des éléments suivants :
- mode d'occupation des sols ;
- densité et destination des bâtiments ;
- extensions éventuelles du réseau ;
- qualité de l'environnement extérieur.

Selon la nature du bassin versant, la quantité et la nature de l'effluent collecté sont différentes : centre urbain, zone pavillonnaire, zone rurale, lotissement industriel, centre commercial, etc.
Avant toute étude, il convient de recenser les eaux pluviales provenant des toitures, les eaux de ruissellement (eaux de pluie, de lavage, etc.), les eaux usées domestiques, les eaux usées non domestiques et industrielles, les eaux parasites (tab. VII.330.2-1).
Des études préalables fondées sur des statistiques établies dans des conditions similaires permettent une première approche. Toutefois, la quantification des eaux à évacuer est toujours délicate à établir compte tenu, d'une part, du nombre de variables à intégrer et, d'autre part, de l'aspect aléatoire et de l'évolution de certains phénomènes.

Tab. VII.330.2-1. Nature et origine des différents effluents.

Nature des effluents	Origine des effluents
Eaux pluviales	Toiture Ruissellement
Eaux de ruissellement	Pluie Lavage de voirie
Eaux usées domestiques	Eaux de toilette Eaux ménagères Eaux-vannes
Eaux usées non domestiques	Installation de refroidissement Industrie Eaux polluées par les hydrocarbures Rejets des établissements : - scolaires - hospitaliers - équipés de laboratoires
Eaux parasites	Trop-plein de réservoir Source Drainage Rejet clandestin

VII.330.3 Eaux météoriques ou pluviales – Eaux de ruissellement

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993 et du 18 juillet 2006.
- Circulaire INT 77-284 : Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, *JO* du 22 juin 1977.

– NF EN 752-4 (novembre 1997 - indice de classement P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 12056-3 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-3) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 3 : Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs.
– DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
– CCTG, fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

1 Eaux météoriques ou pluviales

La pluie est un phénomène essentiellement aléatoire et discontinu qui varie dans le temps et dans l'espace. Elle peut revêtir différents aspects selon sa durée et son intensité : l'averse, par exemple, est de courte durée et de forte intensité, celle-ci variant au cours du phénomène.
La pluie est caractérisée par plusieurs paramètres :
– sa durée t ;
– la hauteur d'eau totale de la précipitation, exprimée en mm ;
– l'intensité moyenne i_m sur la durée de la pluie, correspondant au rapport de la hauteur (h) sur la durée (t) mesurée en mm/min ou en mm/h ;
– l'intensité moyenne ou maximale pour un laps de temps donné ;
– la période de retour T, durée moyenne qui sépare deux événements d'une valeur supérieure ou égale pour un paramètre prédéterminé : pluie décennale, par exemple.

2 Eaux de ruissellement

Les eaux de ruissellement comprennent :
– la partie des eaux pluviales qui s'écoulent sur le sol ;
– les eaux de lavage des voiries, surtout en milieu urbain et périurbain,.
Le réseau d'assainissement doit permettre la collecte de l'ensemble de ces eaux aux points bas. Il est conçu afin d'éviter que se forment des zones d'eaux stagnantes.

■ Quantité d'eau. La quantité d'eau à prendre en compte est déterminée, selon diverses études, en fonction des paramètres suivants :
– le terrain et sa topographie ;
– la nature de la surface ;
– le type et la densité d'occupation du sol ;
– les caractéristiques de pluviosité.
La circulaire interministérielle INT 77-284 divise la France en trois régions de pluviométrie homogène (fig. VII.330.3-1) :
– la région I correspond sensiblement à la moitié nord ;
– la région II, à la partie centrale et au sud-ouest ;
– la région III, à la côte méditerranéenne, au Massif Central, à la moyenne vallée du Rhône et aux Alpes du sud.

Deux paramètres sont déterminants dans le calcul du débit de pointe des eaux pluviales :
– l'intensité du phénomène, qui n'est pas constante pendant toute sa durée ; faible en début, l'intensité s'accroît encours d'averse, puis diminue vers la fin ;
– la durée du parcours, plus ou moins longue selon la distance entre le point de chute et l'exutoire. L'eau s'écoule en suivant les lignes de plus grande pente. Le temps de concentration est défini par la somme de deux facteurs : le temps de parcours aval (t_{av}) et le temps amont (t_{am}), soit : $t_c = t_{av} + t_{am}$.
Lorsque l'ouvrage de collecte se trouve à proximité immédiate du bassin versant, $t_{av} = 0$; dans ce cas, le temps de concentration correspond au temps de parcours de l'eau depuis le point le plus éloigné. Il varie selon la configuration du bassin (forme ramassée ou allongée).

■ Détermination des débits (Q) Parmi les méthodes qui permettent de déterminer les débits, deux sont plus particulièrement utilisées. Elles sont assez proches l'une de l'autre.

□ Méthode rationnelle. La formule simplifiée de cette méthode est la suivante :

$$Q_p = C \cdot i \cdot A$$

avec :
– Q_p : débit de pointe (m^3/h) ;
– C : coefficient de ruissellement ($0 < C < 1$) ;
– i : intensité moyenne de la pluie (mm/h) dont la valeur dépend de la durée de l'averse et du temps de concentration ;
– A : aire d'apport (ha).

□ Méthode superficielle. Mise au point par Caquot sur les bases de la méthode rationnelle, la méthode superficielle est préconisée dans la circulaire INT 77-284. Elle est formulée de la manière suivante :

$$Q_p = K \cdot I^{\alpha} \cdot H^{\beta} \cdot A^{\gamma}$$

avec :
– Q_p : débit de pointe (m^3/s) ;
– I : pente moyenne du plus long chemin hydraulique (mm/m) ;
– C : coefficient de ruissellement ($0 < C < 1$) ;
– A : aire d'apport (ha) ;
– K, α, β, γ : facteurs correctifs en fonction de différents paramètres : intensité et durée de la pluie, temps de concentration, etc.
La formule peut être affectée d'un coefficient m prenant en compte : la configuration du bassin, sa pente et la longueur du plus long cheminement hydraulique.
Le coefficient de ruissellement C tient compte de l'urbanisation du site, de la topographie du terrain, de la perméabilité des sols, de la nature du revêtement, de la présence ou non de végétation (tab. VII.330.3-1). Il a une influence directe sur le temps de concentration des eaux.
Pour chacune des régions, des formules d'utilisation courante ont été établies sur des périodes de retour de 1 an, 2 ans, 5 ans et 10 ans (tab. VII.330.3-2). Un correctif permet d'effectuer des calculs sur des périodes plus longues (20 ans, 50 ans ou 100 ans).
Toutefois, l'évolution du climat dans une région peut influencer l'intensité et la durée des averses. Il semble donc nécessaire d'anticiper ces phénomènes et de prendre des dispositions adéquates afin d'éviter les risques d'inondation.
Des logiciels et des abaques permettent de déterminer directement les valeurs des débits Q_p et de procéder à des simulations.

■ Petites superficies. Le DTU 60.11 est applicable dans le cas de petites surfaces.
La formule de détermination des débits Q_0, exprimée en l/s, retenue est :

$$Q_0 = C \cdot A \cdot i$$

avec :
– C : coefficient de ruissellement suivant la nature des surfaces ;

Fig. VII.330.3-1. Délimitation des régions de pluviométrie homogène (source : circulaire interministérielle n° 77-284 du 27 juin 1977).

– A : surface concernée par la pluie, mesurée en projection horizontale, en mètres carrés ;
– i : intensité de chute de la pluie en litre par seconde et par mètre carré.

L'intensité maximale retenue par le DTU 60.11, et reprise dans l'annexe B de la norme NF EN 12056-3, est égale à 0,05 l/s (3 l/min) par mètre carré.

Limitation des débits admis. Lorsque le bassin versant atteint une certaine superficie et afin de ne pas surdimensionner les ouvrages collectant les eaux pluviales lors de fortes précipitations, des dispositifs sont mis en place. Ils procèdent de la manière suivante :

– en déversant une partie des effluents directement en milieu naturel, selon la perméabilité des sols ;

Tab. VII.330.3-1. Valeur du coefficient de ruissellement C.

Mode d'occupation des sols	C
Zones urbaines très denses (250 habitants à l'hectare)	0,80 à 0,90
Zones urbaines denses (150 habitants à l'hectare)	0,60 à 0,70
Zones urbaines moyennement denses (50 habitants à l'hectare)	0,40 à 0,50
Zones résidentielles (20 habitants à l'hectare)	0,20 à 0,30
Lotissements	0,30 à 0,40
Zones tertiaires (selon la surface végétalisée)	0,30 à 0,60
Zones commerciales	0,70 à 0,90
Zones industrielles	0,70 à 0,90
Squares, jardins publics	0,05 à 0,25
Terrains de sport	0,10 à 0,30
Zones agricoles	0,05 à 0,10
Zones boisées	0,05
Nature du revêtement de sol	
Surfaces totalement imperméabilisées (chaussée, parking)	0,90
Pavages à larges joints	0,60
Surfaces stabilisées (selon la pente)	0,40 à 0,70
Allées en gravier	0,20
Zones engazonnées sur sol imperméable (selon la pente)	0,15 à 0,35
Zones engazonnées sur sol perméable (selon la pente)	0,05 à 0,20
Type de toiture	
Toitures plates de faible superficie (< 100 m²)	1,00
Toitures plates de superficie moyenne (< 10 000 m²)	0,80 à 1,00
Toitures de grande superficie (> 10 000 m²)	0,50 à 0,80

– en retenant une certaine quantité d'eau dans des bassins pour n'admettre qu'un débit limité dans la canalisation ;
– en favorisant l'infiltration lorsque le terrain est suffisamment perméable.

Selon l'importance du bassin versant, le rejet doit faire l'objet d'une demande d'autorisation ou de déclaration.

■ Demande d'autorisation (A) ou déclaration (D)

Décret n° 93-743 du 29 mars 1993,

Annexe : nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement

Titre 2 – Rejets [...]

Art. 2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

1. supérieure ou égale à 20 ha (A) ;
2. supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).

Tab. VII.330.3-2. Méthode superficielle : formules applicables pour des périodes de retour allant de 1 an à 10 ans.

Périodes de retour	Formules		
	Région I	*Région II*	*Région III*
1 an	$0{,}682\ I^{0{,}32}\ C^{1{,}23}\ A^{0{,}77}$	$0{,}780\ I^{0{,}31}\ C^{1{,}22}\ A^{0{,}77}$	$0{,}804\ I^{0{,}26}\ C^{1{,}18}\ A^{0{,}80}$
2 ans	$0{,}834\ I^{0{,}31}\ C^{1{,}22}\ A^{0{,}77}$	$1{,}087\ I^{0{,}31}\ C^{1{,}22}\ A^{0{,}77}$	$1{,}121\ I^{0{,}26}\ C^{1{,}18}\ A^{0{,}80}$
5 ans	$1{,}192\ I^{0{,}30}\ C^{1{,}21}\ A^{0{,}78}$	$1{,}290\ I^{0{,}28}\ C^{1{,}20}\ A^{0{,}79}$	$1{,}327\ I^{0{,}24}\ C^{1{,}17}\ A^{0{,}81}$
10 ans	$1{,}430\ I^{0{,}29}\ C^{1{,}20}\ A^{0{,}78}$	$1{,}601\ I^{0{,}27}\ C^{1{,}19}\ A^{0{,}80}$	$1{,}296\ I^{0{,}21}\ C^{1{,}14}\ A^{0{,}89}$

VII.330.4 Eaux usées domestiques

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 93-743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993 et du 18 juillet 2006.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 12056-2 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-2) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Système pour les eaux usées, conception et calcul.
– DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
– CCTG, fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, BO n° 92.06.

1 Définition

Décret n° 93-743 du 29 mars 1993

Art. 3 (modifié par décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 6.1) :
Constituent un usage domestique de l'eau, au sens de l'article L. 214-2 du Code de l'environnement, les prélèvements et les rejets destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes.
En tout état de cause, est assimilé à un usage domestique de l'eau tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 mètres cubes d'eau par an, qu'il soit effectué par une personne physique ou une personne morale et qu'il le soit au moyen d'une seule installation ou de plusieurs, ainsi que tout rejet d'eaux usées domestiques dont la charge brute de pollution organique est inférieure ou égale à 1,2 kg de DBO_5.

Les eaux usées domestiques comprennent :
– les eaux ménagères (eaux de cuisine, de toilette, de lessive, etc.) ;
– les eaux-vannes provenant des W.-C.

Les eaux usées domestiques renferment des matières minérales et des matières organiques qui se présentent sous deux formes :
– les matières en suspension (MES) décantables ou non, qui peuvent être volatiles ; elles constituent l'un des paramètres du degré de pollution ;
– les matières dissoutes.

Les eaux usées domestiques sont caractérisées par les paramètres suivants :
– la demande biochimique en oxygène (DBO) ;
– la demande chimique en oxygène (DCO) ;
– le carbone organique total (COT) ;
– la teneur en azote organique et oxydé ;
– la présence de matières grasses ;
– la présence de métaux ;
– la présence de micro-organismes, bactéries, virus ou autres.

La DBO est la quantité d'oxygène dépensée par les phénomènes d'oxydation chimique et de dégradation des matières organiques par voie aérobie. Par convention, la DBO s'exprime en milligramme d'oxygène consommé par litre d'effluent au bout de cinq jours (DBO_5).

La DCO correspond à la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation des matières organiques, exprimée en milligramme d'oxygène consommé par litre d'effluent.

2 Calculs

En application de la norme NF EN 752-4, la conception hydraulique d'un réseau d'eaux usées repose sur l'hypothèse d'un débit domestique compris entre 150 et 200 litre par habitant et par jour, en rapport étroit avec la consommation journalière d'eau. Cette dernière n'étant pas répartie de manière uniforme sur les vingt-quatre heures, il en est de même des rejets, qui présentent des périodes de pointe et des périodes creuses, la nuit en particulier.
Le débit de pointe (Q_p) correspond au débit instantané retenu dans le calcul du diamètre des canalisations. Il est donné par la formule suivante :

$$Q_p = C_p \cdot Q_m$$

avec :
– Q_m : débit moyen exprimé en litres par seconde ($Q_m = Q_j / 86\,400$) ;
– C_p : coefficient de pointe qui dépend de l'emplacement du collecteur, de sa section et de l'importance de la localité ; l'annexe B de la norme NF EN 752-4 indique une valeur de coefficient de pointe comprise dans une fourchette allant de 1,5 à 4,0.
En fait, la quantité d'eau à collecter varie selon l'urbanisation de la zone concernée et le nombre d'habitants qu'elle accueille :
– en zone rurale, la consommation d'eau peut être évaluée sur la base de 100 à 150 litres par habitant et par jour ;
– en site urbain, afin de tenir compte de consommations parallèles elle est de l'ordre de 180 à 250 litres par habitant, et peut atteindre 300 à 400 litres par habitant par jour dans les grands centres urbains ;
– en un même lieu, cette consommation peut présenter des variations saisonnières importantes ; c'est le cas par exemple des stations de sports d'hiver et des stations balnéaires, pour lesquelles il convient de retenir les pics de consommation pour le calcul du diamètre des canalisations et des périodes creuses pour déterminer la vitesse d'autocurage.

3 Branchements d'immeubles – Petits réseaux

Deux textes permettent de calculer la quantité d'eaux usées à évacuer.

■ DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202). Ce DTU indique le débit de base par appareil sanitaire (tab. VII.330.4-1), affecté d'un coefficient de simultanéité (y). Ce coefficient est adapté au nombre d'appareils (x) et à la destination des locaux. En habitation, il est donné par la formule :

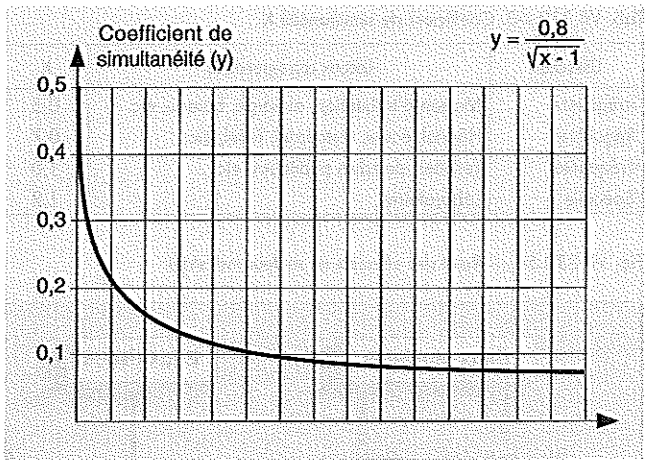
$$y = \frac{0{,}8}{\sqrt{(x-1)}}.$$

Cette formule correspond à une courbe dans laquelle le nombre d'appareils installés est représenté en abscisse x et le coefficient de simultanéité en ordonnée y (fig. VII.330.4-1).

Tab. VII.330.4-1. Débit de base des appareils sanitaires (source : DTU 60.11).

Appareils	Débits de base (en litres)	
	par minute	par seconde
Baignoire	72	1,20
Douche	30	0,50
Lavabo	45	0,75
Bidet	30	0,50
Lave-mains	30	0,50
Évier	45	0,75
Bac à laver	45	0,75
Urinoir	30	0,50
Urinoir à action siphonique	60	1,00
W.-C. à chasse directe	90	1,50
W.-C. à action siphonique	90	1,50
Lave-linge à usage domestique	40	0,65
Lave-vaisselle à usage domestique	25	0,40

Fig. VII.330.4-1. Coefficient de simultanéité en fonction du nombre d'appareils installés.



Dans le cas des hôtels, en général, le coefficient est affecté d'un facteur correctif égal à 1,25.
Dans le cas de résidences collectives (internats, foyers, etc.), ou de certains bâtiments (locaux sanitaires de gymnases ou de stades), l'ensemble des lavabos et des douches peut fonctionner simultanément, ce qui nécessite une étude particulière.

■ NF EN 12056-2 (P 16-250-2 – novembre 2000). Cette norme indique le débit en l/s des unités de raccordement (DU) par type d'appareil, selon le système de chute équipant le bâtiment (tab. VII.330.4-2).
Le débit probable des eaux usées Q_{ww} d'un bâtiment est donné par la formule :

$$Q_{ww} = K\sqrt{\Sigma^{du}},$$

avec :
– K : coefficient de simultanéité (tab. VII.330.4-3) ;
– Σ^{du} : somme des unités de raccordement.
Le débit total des eaux usées peut comprendre d'autres débits tels que pompes de relevage ou appareils à écoulement continu.

Tab. VII.330.4-2. Unité de raccordement – Débit (source : NF EN 12056-2).

Appareils	DU (l/s)
Lavabo, bidet	0,3 à 0,5
Douche	0,4 à 0,8
Baignoire	0,5 à 1,3
Évier	0,5 à 1,3
Lave-vaisselle	0,2 à 0,5
Lave-linge jusqu'à 6 kg	0,5 à 0,8
Lave-linge jusqu'à 12 kg	1,0 à 1,5
W.-C. 4,0 l avec chasse d'eau	1,8
W.-C. 6,0 l avec chasse d'eau	1,2 à 2,0
W.-C. 9,0 l avec chasse d'eau	1,6 à 2,5
Urinoir avec chasse	0,5 à 0,8
Urinoir avec rigole (par utilisateur)	0,2
Siphon de sol DN 50	0,6 à 0,8
Siphon de sol DN 100	1,2 à 2,0
Remarque : Les valeurs varient en fonction du type d'installation d'évacuation.	

Tab. VII.330.4-3. Coefficient de simultanéité K.

Utilisation	Locaux correspondants	K
Irrégulière	Maison d'habitation, auberge, bureau, etc.	0,5
Régulière	Hôpital, école, restaurant, hôtel, etc.	0,7
Fréquente	Toilettes, douches publiques, etc.	1,0
Spéciale	Laboratoires	1,2

VII.330.5 Eaux non domestiques et industrielles

Code de la santé publique

Art. L. 1331-10 *(loi n° 2001-398 du 9 mai 2001, art. 3-I, JO du 10 mai 2001 – ordonnance n° 2005-1087 du 1er septembre 2005, art. 2-I, JO du 2 septembre 2005 – loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 ; art. 46, JO du 31 décembre 2006)*

Tout déversement d'eaux usées autres que domestiques dans le réseau public de collecte doit être préalablement autorisé par le maire ou le président de l'établissement public compétent en matière de collecte à l'endroit du déversement si les pouvoirs de police des maires des communes membres lui ont été transférés dans les conditions prévues par l'article L. 5211-9-2 du Code général des collectivités territoriales, après avis délivré par la personne publique en charge du transport et de l'épuration des eaux usées ainsi que du traitement des boues en aval, si cette collectivité est différente. Pour formuler un avis, celle-ci dispose d'un délai de deux mois, prorogé d'un mois si elle sollicite des informations complémentaires. À défaut d'avis rendu dans le délai imparti, celui-ci est réputé favorable.

– L'absence de réponse à la demande d'autorisation plus de quatre mois après la date de réception de cette demande vaut rejet de celle-ci.

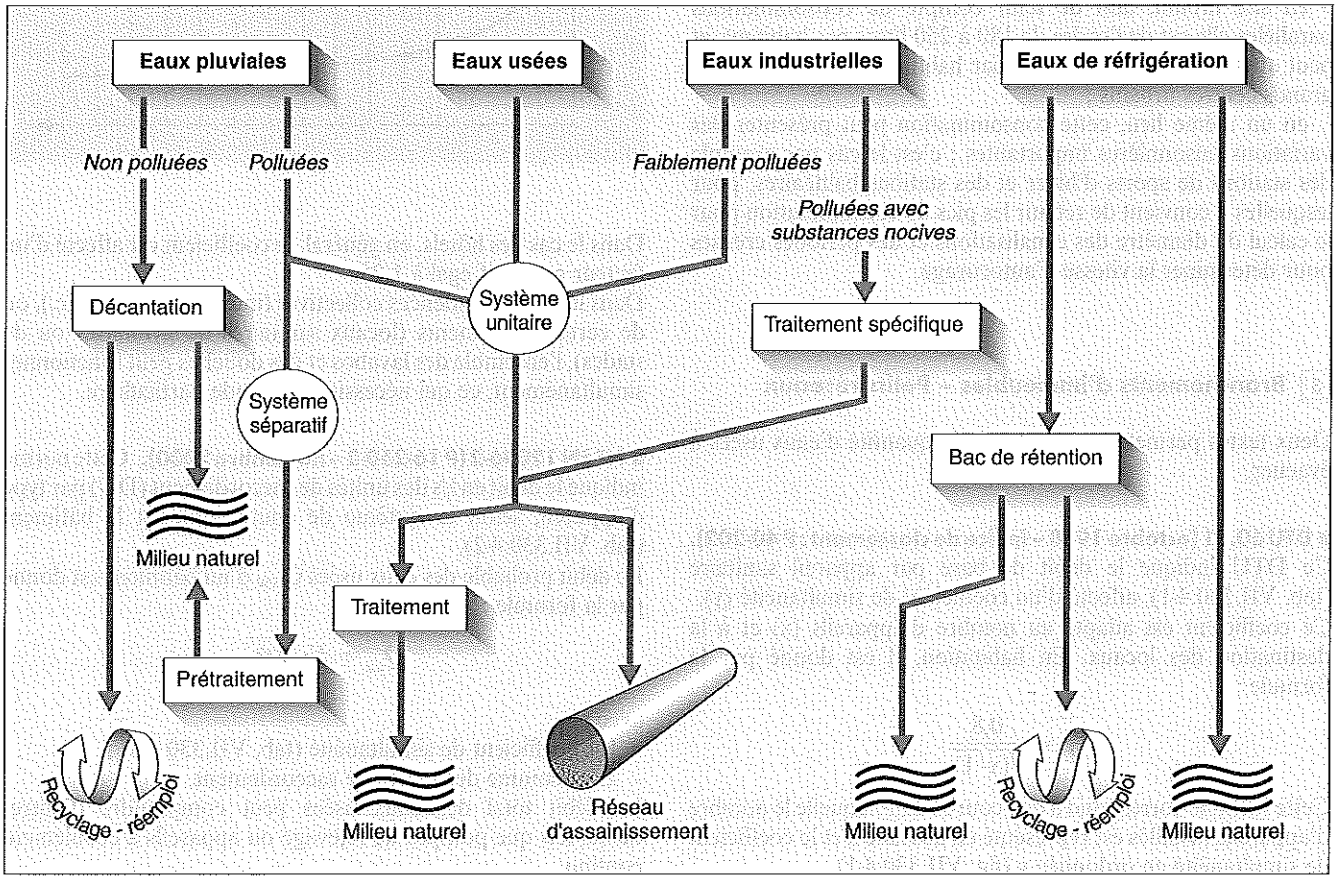
– L'autorisation prévue au premier alinéa fixe notamment sa durée, les caractéristiques que doivent présenter les eaux usées pour être déversées et les conditions de surveillance du déversement.

– Toute modification ultérieure dans la nature ou la quantité des eaux usées déversées dans le réseau est autorisée dans les mêmes conditions que celles prévues au premier alinéa.

– L'autorisation peut être subordonnée à la participation de l'auteur du déversement aux dépenses d'investissement entraînées par la réception de ces eaux.

– Cette participation s'ajoute, le cas échéant, aux redevances mentionnées à l'article L. 2224-12-2 du Code général des collectivités territoriales et aux sommes pouvant être dues par les intéressés au titre des articles L. 1331-2, L. 1331-3, L. 1331-6, L. 1331-7 et L. 1331-8 du présent code.

Fig. VII.330.5-1. – Rejet des effluents en secteur industriel.



L'autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques dans le système d'assainissement public fait l'objet d'un arrêté pris par le responsable de la collectivité locale. Il est accompagné d'une convention signée par ce responsable et par l'établissement concerné fixant les conditions auxquelles est soumise le déversement, en particulier : identité de l'établissement, quantité et qualité des eaux rejetées, redevance d'assainissement, surveillance, durée, etc.
La quantité et la qualité des eaux à recueillir dépendent essentiellement du type d'établissement et d'industrie ainsi que de l'importance du site. Le degré de nocivité, la température de l'effluent et le dégagement éventuel de gaz ne doivent ni présenter de danger pour le personnel d'entretien ni compromettre le bon fonctionnement du réseau d'assainissement.
Certains établissements importants disposent de leur propre unité de traitement des effluents. La solution est retenue en fonction de la qualité de l'effluent (fig. VII.330.5-1) :
- les eaux pluviales sont rejetées avec les eaux usées, en cas de réseau unitaire ou, de préférence, collectées séparément et envoyées dans un bassin de décantation ou de prétraitement lorsqu'elles sont faiblement polluées, avant leur rejet en milieu naturel ;
- les eaux usées provenant des installations sanitaires sont rassemblées dans un collecteur qui recueille ou non les eaux pluviales. Puis, elles sont dirigées vers le réseau d'assainissement ;
- les eaux industrielles elles-mêmes, lorsqu'elles contiennent des substances nocives, doivent être traitées à la source avant leur rejet dans le réseau d'assainissement ;
- les eaux de refroidissement représentent fréquemment un débit important d'eau non polluée. En général, elles sont rejetées dans le milieu naturel directement, après avoir transité dans un échangeur afin de récupérer leurs calories ou dans un bassin de rétention qui régule leur débit ;
- les eaux pluviales, les eaux de refroidissement et les eaux industrielles non polluées peuvent également être regroupées dans des bacs de rétention et recyclées dans le process industriel grâce à un système de pompage.

VII.330.6 Eaux parasites

Les eaux parasites proviennent de trop-plein de réservoir, de captage de source, de réseaux de drainage, de nappe phréatique. En général peu ou pas polluées, elles sont rejetées ou s'infiltrent dans les canalisations. Difficilement quantifiables, leur débit varie entre les périodes sèches et les périodes pluvieuses.

VII.340 DIMENSIONNEMENT DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

VII.340.1 Réglementation

- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code rural.
- Code de la santé publique.
- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993 et du 18 juillet 2006.
- Décret n° 2006-503du 2 mai 2006, relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, *JO* du 4 mai 2006.
- Circulaire INT 77-284 : Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, *JO* du 22 juin 1977.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- NF EN 12056-2 (novembre 2000 – indice de classement P 16-250-2) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Système pour les eaux usées, conception et calcul.
- NF EN 12056-3 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-3) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 3 : Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calcul.
- DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- CCTG, fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

VII.340.2 Dimensionnement des canalisations

Le dimensionnement des canalisations dépend de quatre paramètres :
- la quantité d'effluent à évacuer ;
- la nature de l'effluent ;
- les caractéristiques du matériau constituant les tuyaux ;
- la pente des différents tronçons.

Le calcul du réseau de type gravitaire s'effectue selon le principe de l'écoulement libre.
Le débit Q, exprimé en m^3/s, est donné par la formule :

$$Q = S \times V$$

avec :
- S : section transversale de la canalisation occupée par l'effluent (en m^2) ;
- V : vitesse de l'effluent (en m/s), elle-même fonction de la pente et d'un coefficient d'écoulement.

1 Formules de Chézy et de Bazin

RÉGLEMENTATION

- Circulaire INT 77-284 : Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, *JO* du 22 juin 1977.

La méthode la plus courante employée pour le calcul de la vitesse fait appel à la formule de Chézy :
avec :

$$V = C \times \sqrt{R \times I}$$

- R : rayon hydraulique (en m), soit le rapport de la section transversale occupée par un liquide sur le périmètre mouillé ;
- I : pente moyenne du tronçon de canalisation (en %) ;
- C : coefficient déterminé par la formule de Bazin, dans laquelle γ est un coefficient d'écoulement dont la valeur dépend de la rugosité des parois et de l'effluent transporté, eaux pluviales ou usées :

$$C = \frac{87}{[1 + (\gamma/R)]}$$

Des abaques (fig. VII.340.2-1 et fig. VII.340.2-2) et des logiciels permettent de calculer le débit en fonction de la vitesse et de la section des conduites pour chaque tronçon, afin que l'écoulement soit satisfaisant pour une pente donnée. La canalisation ne doit pas être mise en charge. La vitesse de l'effluent doit être suffisante pour assurer l'autocurage des tuyaux. Dans une canalisation circulaire, la vitesse est généralement comprise entre 0,50 m/s et 4,00 m/s.

■ **Réseaux d'eaux usées.** L'abaque de la figure VII.340.2-1, déterminé avec γ = 0,25, est utilisé pour les réseaux d'eaux usées.
Lorsque la pose est particulièrement soignée et que le réseau est bien entretenu, la valeur du coefficient γ peut être prise égale à 0,16. Dans ce cas, les débits sont majorés de 20 % ou, à débit égal, les pentes réduites d'un tiers.

REMARQUE *La circulaire INT 77-284 fixe à 0,20 m le diamètre minimal des canalisations d'évacuation des eaux usées en réseau séparatif.*

■ **Réseaux d'eaux pluviales.** L'abaque de la figure VII.340.2-2, déterminé avec γ = 0,46, est utilisé pour les réseaux d'eaux pluviales.
Lorsque la pose est particulièrement soignée et que le réseau est bien entretenu, la valeur du coefficient γ peut être prise égale à 0,30. Les débits sont alors majorés de 20 % ou, à débit égal, les pentes réduites d'un tiers.
Le débit varie également en fonction des conditions de remplissage des tuyaux. Pour une canalisation de section circulaire, il est maximal pour une hauteur de remplissage égale au 8/10 du diamètre ou à section pleine (fig. VII.340.2-3).

Fig. VII.340.2-1. Abaque de détermination des diamètres des réseaux d'eaux usées (source : Guide Veritas des technique de la construction).

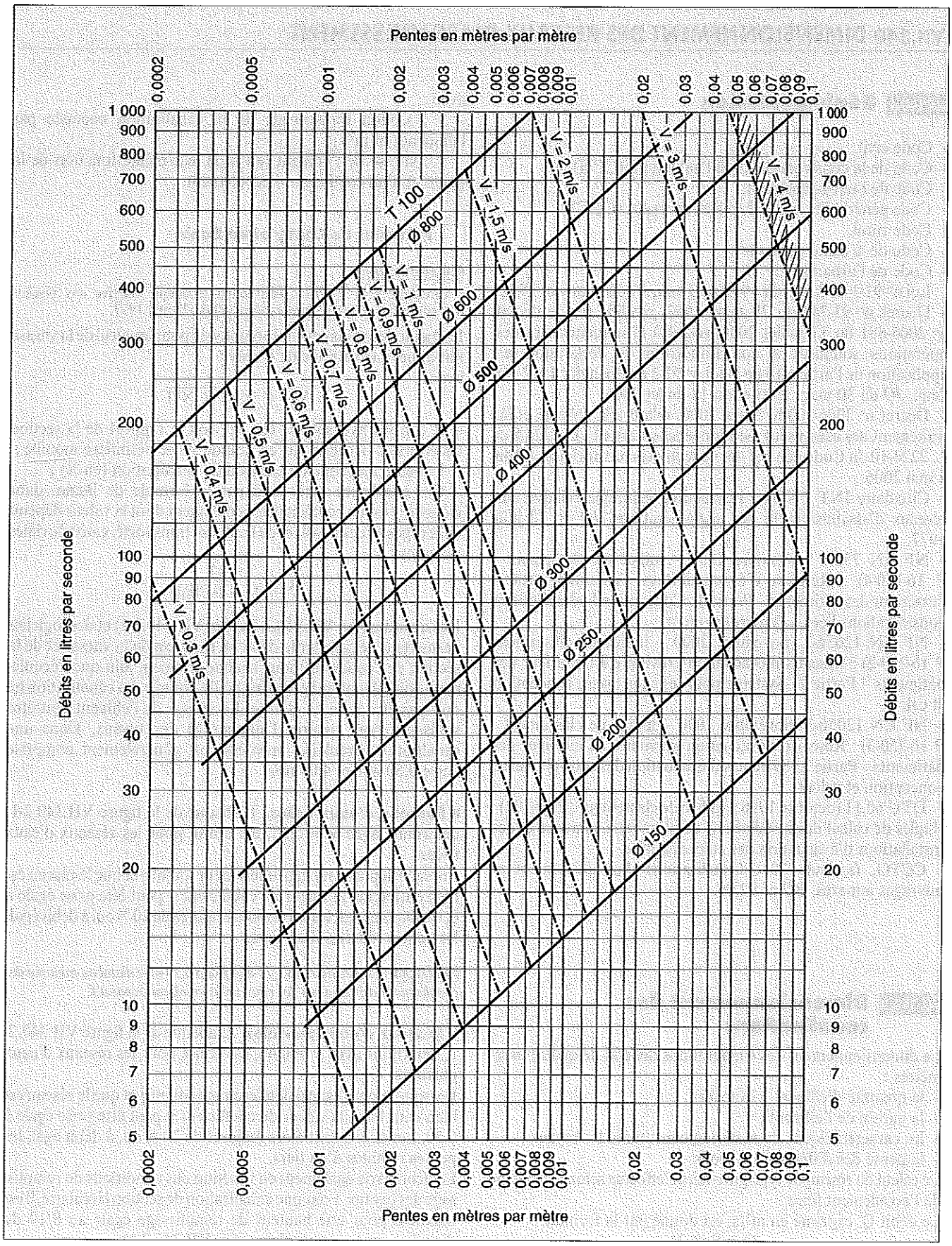
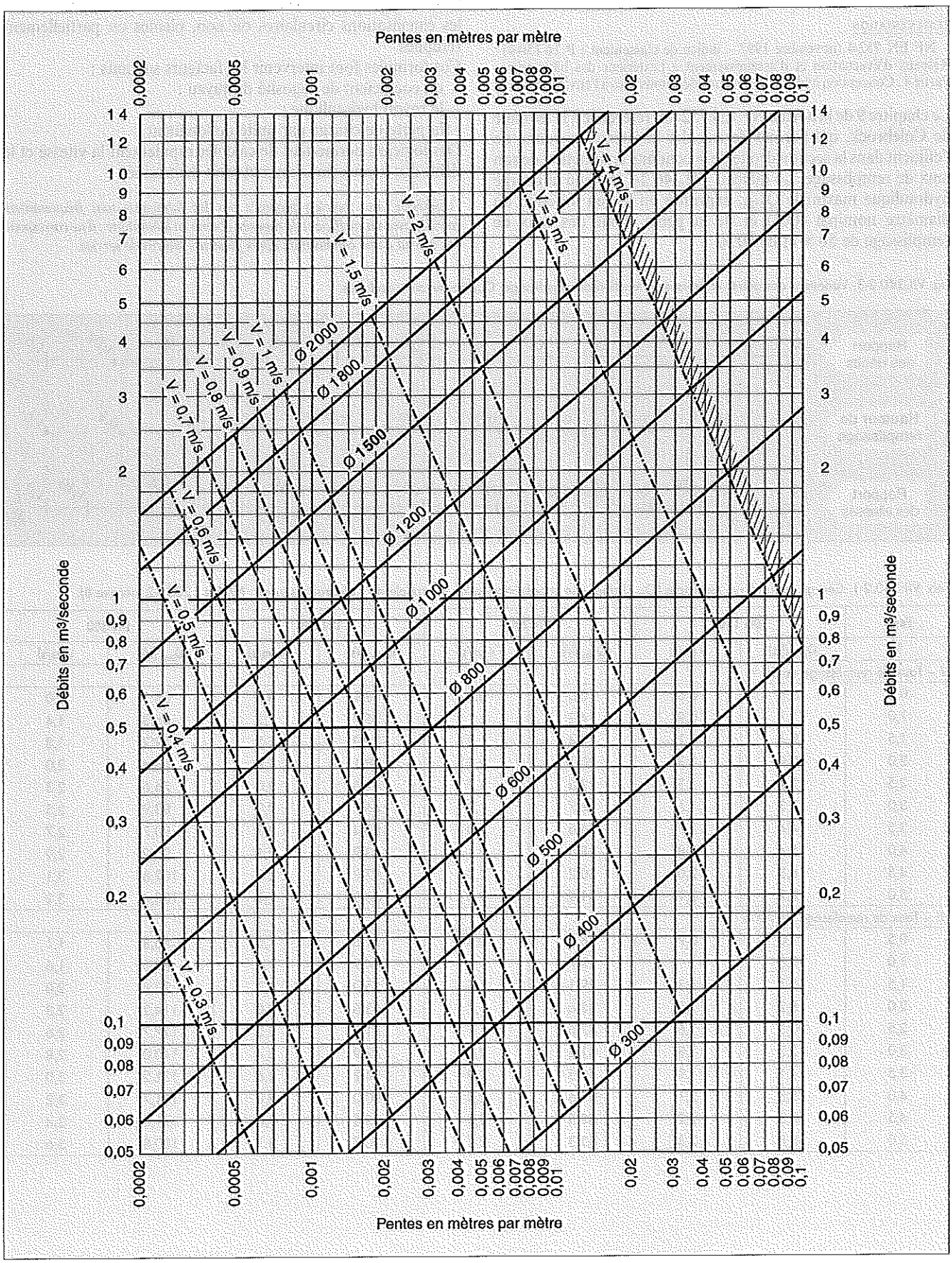


Fig. VII.340.2-2. Abaque de détermination des diamètres des réseaux d'eaux pluviales (source : Guide Veritas des technique de la construction).



2 Formules de Colebrock et de Manning-Strickler

RÉGLEMENTATION

– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.

Le chapitre 9 de la norme NF EN 752 fait référence à la formule de Colebrock, qui permet de calculer la vitesse moyenne de l'effluent dans la section droite de la conduite en fonction de son taux de remplissage. Le tableau VII.340.2-1 indique la charge hydraulique maximale Q_{max}, exprimée en l/s, en fonction du diamètre nominal (DN) et de la pente, pour des taux de remplissage de 50 % et de 70 %.

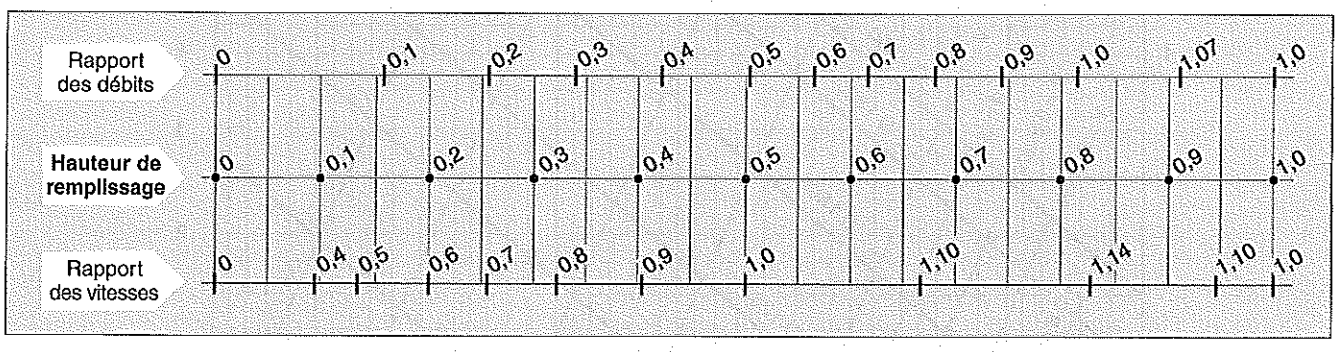
Cette norme fait également mention de la formule de Manning-Strickler, qui permet de déterminer la vitesse de l'effluent dans les canalisations circulaires ou non, pleines ou partiellement remplies.

Ces formules font intervenir les facteurs suivants :
- un coefficient de rugosité du tuyau ;
- le rayon hydraulique ;
- la perte de charge par unité de longueur.

Des logiciels permettent de calculer rapidement la vitesse et le débit des tuyaux pour un matériau déterminé.

REMARQUE *Les logiciels proposés par les fabricants sont fréquemment calculés avec un coefficient de rugosité obtenu en laboratoire : il ne correspond pas à celui d'une canalisation après plusieurs années de service.*

Fig. VII.340.2-3. Variations des débits et vitesses en fonction du remplissage. Cas des tuyaux circulaires.



Tab. VII.340.2-1. Charge hydraulique maximale (Q_{max}) dans une canalisation, selon la formule de Colebrock (source : NF EN 12056-2, annexe B).

Pente	DN 150		DN 200		DN 250		DN 300	
%	Q_{max} (l/s)	v (m/s)	Q_{max} (l/s)	v (m/s)	Q_{max} (l/s)	v (m/s)	Q_{max} (l/s)	v (m/s)
I – Taux de remplissage de 50 %								
0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,0	7,7	0,9	14,2	1,1	26,9	1,2	48,3	1,4
1,5	9,4	1,1	17,4	1,3	32,9	1,5	59,2	1,8
2,0	10,9	1,3	20,1	1,5	38,1	1,8	68,4	2,0
2,5	12,2	1,5	22,5	1,7	42,6	2,0	76,6	2,3
3,0	13,3	1,6	24,7	1,9	46,7	2,2	83,9	2,5
3,5	14,4	1,7	26,6	2,0	50,4	2,3	90,7	2,7
4,0	15,4	1,8	28,5	2,1	53,9	2,5	96,9	2,9
4,5	16,3	2,0	30,2	2,3	57,2	2,7	102,8	3,1
5,0	17,2	2,1	31,9	2,4	60,3	2,8	108,4	3,2
II – Taux de remplissage de 70 %								
0,5	9,0	0,7	16,7	0,8	31,6	1,0	56,8	1,1
1,0	12,8	1	23,7	1,2	44,9	1,4	80,6	1,6
1,5	15,7	1,3	29,1	1,5	55,0	1,7	98,8	2,0
2,0	18,2	1,5	33,6	1,7	63,6	2,0	114,2	2,3
2,5	20,3	1,6	37,6	1,9	71,1	2,2	127,7	2,6
3,0	22,3	1,8	41,2	2,1	77,9	2,4	140,0	2,8
3,5	24,1	1,9	44,5	2,2	84,2	2,6	151,2	3,0
4,0	25,8	2,1	47,6	2,4	90,0	2,8	161,7	3,2
4,5	27,3	2,2	50,5	2,5	95,5	3,0	171,5	3,4
5,0	28,8	2,3	53,3	2,7	100,7	3,1	180,8	3,6

VII.350 GÉNÉRALITÉS RELATIVE À L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

VII.350.1 Réglementation

1 Réglementation générale

Lorsqu'il n'existe aucun réseau public à proximité des bâtiments à construire, il est nécessaire de concevoir un assainissement autonome. Celui-ci fait l'objet de prescriptions particulières strictes rappelées dans les différents codes. Cette réglementation vise à préserver d'une part la santé des utilisateurs, d'autre part la qualité de l'environnement. Elle précise les zones géographiques dans lesquelles les dispositifs d'assainissement autonome peuvent être implantés sans contre-indication, les dispositifs à retenir pour les ensembles collectifs et pour les maisons individuelles ainsi que les démarches à accomplir.
Les textes législatifs définissent les grandes options et les lignes directrices pour la réalisation de l'assainissement autonome :
- Code de l'urbanisme ;
- Code de la construction et de l'habitation (CCH) ;
- Code de la santé publique ;
- Code de l'environnement ;
- Code général des collectivités territoriales (CGCT) ;
- Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
- XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998– indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.

2 Code de l'urbanisme

■ **Article R. 111-9 (décret n° 76-276 du 29 mars 1976, JO du 30 mars 1976).** Les lotissements et les ensembles d'habitation doivent être desservis par un réseau de distribution d'eau potable sous pression et par un réseau d'égouts évacuant directement et sans aucune stagnation les eaux usées de toute nature.
Ces réseaux sont raccordés aux réseaux publics du quartier où est établi le lotissement ou l'ensemble d'habitations.

■ **Article R. 111-10 (décret n° 76-276 du 29 mars 1976, JO du 30 mars 1976).** En l'absence de réseaux publics et sous réserve que l'hygiène générale et la protection sanitaire soient assurées, le réseau de distribution d'eau potable est alimenté par un seul point d'eau ou, en cas d'impossibilité, par le plus petit nombre possible de points d'eau ; le réseau d'égouts aboutit à un seul dispositif d'épuration et de rejet en milieu naturel ou, en cas d'impossibilité, au plus petit nombre possible de ces dispositifs. En outre, ces installations collectives sont établies de manière à pouvoir se raccorder ultérieurement aux réseaux publics prévus dans les projets d'alimentation en eau et d'assainissement.

■ **Article R. 111-11, 2e § (décret n° 76-276 du 29 mars 1976, JO du 30 mars 1976).** Des dérogations à l'obligation de réaliser des installations collectives peuvent être accordées pour l'assainissement lorsque, en raison de la grande superficie des parcelles ou de la faible densité de construction, ainsi que de la nature géologique du sol et du régime hydraulique des eaux superficielles et souterraines, l'assainissement individuel ne peut présenter aucun inconvénient d'ordre hygiénique.

3 Code de la construction et de l'habitation

■ **Article R. 111-3.** Tout logement doit être pourvu d'une installation d'alimentation en eau potable et d'une installation d'évacuation des eaux usées ne permettant aucun refoulement des odeurs.

4 Code de la santé publique

■ **Article L. 1331-1 (loi n° 2001-398 du 9 mai 2001, art. 3-1, JO du 10 mai 2001 – ordonnance n° 2005-1087 du 1er septembre 2005, art. 2-1, JO du 2 septembre 2005).** Les immeubles non raccordés doivent être dotés d'un assainissement autonome dont les installations seront maintenues en bon état de fonctionnement. Cette obligation ne s'applique ni aux immeubles abandonnés ni aux immeubles qui, en application de la réglementation, doivent être démolis ou doivent cesser d'être utilisés.

5 Code général des collectivités territoriales (CGCT) – Section 2 : Assainissement

■ **Article L. 2224-10.** Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique, les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien.

■ **Article R. 2224-7 (décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 1, JO du 4 mai 2006).** Peuvent être placées en zones d'assainis-

sement non collectif les parties du territoire d'une commune dans lesquelles l'installation d'un système de collecte des eaux usées ne se justifie pas, soit parce qu'elle ne présente pas d'intérêt pour l'environnement et la salubrité publique, soit parce que son coût serait excessif.

■ **Article R. 2224-17 (décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 1, JO du 4 mai 2006).** Les systèmes d'assainissement non collectif doivent permettre la préservation de la qualité des eaux superficielles et souterraines.
Les prescriptions techniques applicables aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg sont fixées par arrêté conjoint des ministres chargés de la santé, du logement et de l'environnement.
Les prescriptions techniques applicables aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg sont celles fixées par l'arrêté prévu à l'article R. 2224-11.
Les modalités du contrôle technique exercé par les communes sur les dispositifs d'assainissement non collectif sont définies par arrêté des ministres chargés des collectivités locales, de la santé et de l'environnement.

VII.350.2 Définitions

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.

1 Assainissement non collectif ou assainissement autonome

L'arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, a pour objet de fixer les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif de manière à assurer leur compatibilité avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.
Par « assainissement non collectif », est désigné tout système d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.
La circulaire n° 97-49 précise que le terme « d'assainissement non collectif » mentionné par le Code général des collectivités territoriales équivaut à celui « d'assainissement autonome » mentionné par le Code de la santé publique.

2 Milieu physique

L'étude du milieu physique porte plus particulièrement sur l'aptitude du sol à l'assainissement non collectif (pédologie, hydrogéologie, topographie, hydrographie). Dans le cas général, trois types de sol peuvent être définis :
- type 1 : aptitude à l'épandage souterrain ;
- type 2 : aptitude à l'épandage souterrain dans un sol reconstitué ;
- type 3 : aptitude à l'épandage par un massif sableux drainé.

D'autres contraintes doivent être prises en compte telles que la pente des terrains, l'existence d'exutoires pour les eaux usées et pluviales, et les problèmes d'accès pour les travaux et l'entretien. Ces contraintes sont souvent des critères de choix pour des techniques regroupées.
Dans le cas de lotissements de villas, les logements peuvent être classés en trois groupes :
- logements sans contraintes particulières ;
- logements avec contraintes de sol justifiant le recours à des filières spécifiques ;
- logements ne pouvant être assainis à la parcelle imposant un traitement regroupé.

L'évacuation des eaux pluviales doit également faire l'objet d'une étude particulière.

VII.350.3 Principe

RÉGLEMENTATION

- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.

En matière d'assainissement non collectif, le choix de la filière de traitement à mettre en place dépend de l'aptitude du sol à recevoir et évacuer les eaux usées. Cette aptitude du sol en place est caractérisée par les éléments suivants : structure, hydromorphie, topographie et perméabilité. Le test de perméabilité permet de calculer la surface d'épandage nécessaire.
L'annexe III de la circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 fournit la méthode d'évaluation de la perméabilité d'un sol. Son appréciation repose sur le test de percolation, fondé en particulier sur la méthode à niveau constant ou méthode de Porchet. Un coefficient K, caractérisant le sol en place, est défini ; il permet de déterminer la surface de tranchées ou de lits d'infiltration. Le tableau VII.350.3-1 indique les surfaces à retenir pour un logement comprenant cinq pièces principales. Un calcul spéci-

Tab. VII.350.3-1. Surface d'épandage (fond de tranchées) en fonction de la perméabilité du sol selon le test de percolation à niveau constant (méthode de Porchet) (source : circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, annexe III).

Valeur de K (mm/h)	500 à 50	50 à 20	20 à 10	10 à 6
Hydromorphie du sol	Très perméable	Moyennement perméable	Perméabilité médiocre	Très peu perméable
Sol bien drainé, pas de nappe superficielle	15 m² de tranchées ou 25 m² de lit d'infiltration	25 m² de tranchées	40 m² de tranchées	60 m² de tranchées
Sol moyennement drainé (hauteur de la nappe voisine de 1 à 1,5 m de la surface du sol)	20 m² de tranchées ou 35 m² de lit d'infiltration	30 m² de tranchées	50 m² de tranchées	-

1. Pour K < 6 mm/h ou dans les terrains constitués d'argile gonflante, l'épandage souterrain est exclu et peut être remplacé par un lit filtrant drainé.
2. Pour K > 500 mm/h (sol fissuré ou à perméabilité trop importante), l'épandage souterrain est irréalisable.

fique est nécessaire pour les logements de plus grande taille ou les petits ensembles collectifs.
Pour des terrains caractérisés par une faible perméabilité (inférieure à 6 mm/h environ), l'évacuation des eaux usées par épandage souterrain doit être exclue au profit d'un autre mode de traitement et d'évacuation en fonction du site.

VII.350.4 Démarches administratives

Lorsqu'un projet de construction est envisagé, un certain nombre de démarches administratives doit être effectué. Parmi celles-ci, afin de déterminer le principe de l'assainissement de la construction projetée, il est nécessaire de se mettre en rapport avec les services administratifs ou le service d'assainissement de la commune concernée par le projet.

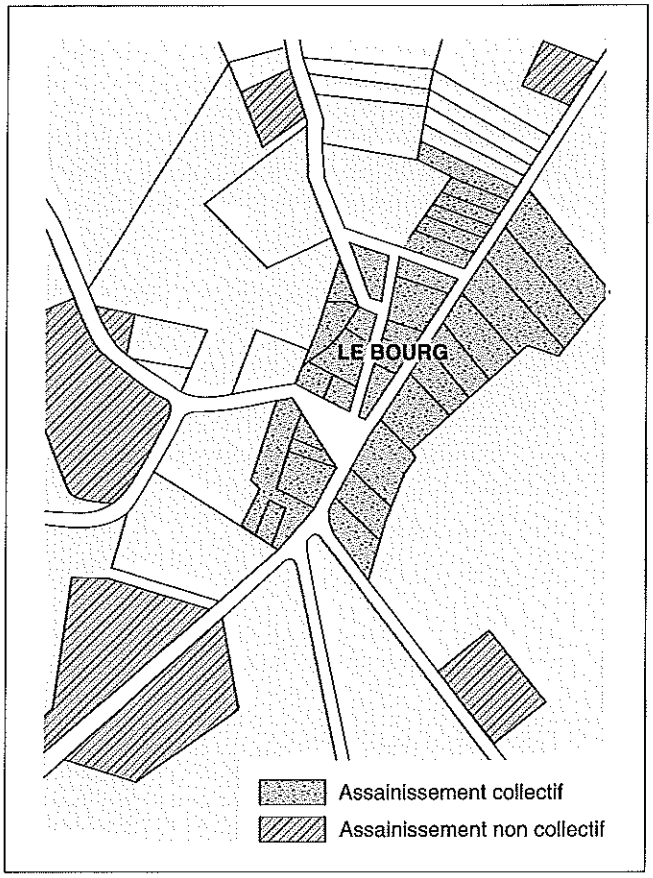
1 Organisation communale de l'assainissement

Deux cas de figure peuvent se présenter :
– un réseau d'assainissement collectif existe ; la construction doit y être raccordée ;
– la construction est éloignée de tout réseau collectif existant ; il faut mettre en place un système d'assainissement non collectif.
Le système d'assainissement non collectif est défini en fonction des informations apportées par la commune, à savoir :
– un zonage existe et la commune a défini les filières de traitement à mettre en œuvre suivant les zones géographiques clairement identifiées dans le plan local d'urbanisme (PLU) ; le système épuratoire à réaliser doit être en conformité avec ces prescriptions techniques (fig. VII.350.4-1) ;
– une étude des parcelles a été réalisée dans un même secteur géographique ; la commune peut proposer une filière de traitement adaptée aux particularités environnementales ;
– aucune filière n'est définie ; il faut donc envisager une étude de la parcelle par un bureau d'études spécialisé, afin de déterminer l'ensemble des contraintes topographique, pédologique, hydrologique, l'aptitude à l'épandage, etc. Elles serviront à définir précisément la filière la mieux adaptée et son dimensionnement.

2 Demande de mise en place d'un dispositif d'assainissement non collectif

Un dossier doit être déposé à la mairie de la commune où la construction sera implantée. Il comprend un questionnaire sur lequel sont précisées les caractéristiques relatives à :
• la construction (nombre de chambres, de pièces principales) ;
• le terrain (superficie, pente, nature du sol, alimentation en eau potable, etc.) ;

Fig. VII.350.4-1. Zonage d'une commune précisant les secteurs d'assainissement collectif et d'assainissement non collectif.



• l'installation :
– précisions sur la nature du sol (perméable, imperméable, imperméable en surface mais perméable en profondeur) et solutions envisagées ;
– caractéristiques des appareils, ventilation ;
– caractéristiques des dispositifs épurateurs (tranchées, lit d'épandage, filtre à sable, tertre d'infiltration, puits d'infiltration, filtre bactérien percolateur).
Le dossier comprend également les pièces suivantes :
– un plan de situation permettant de localiser l'installation (1/25 000) ;
– un plan masse précisant la position de la maison et les limites de propriété, la position des différents ouvrages d'assainissement et des canalisations, l'emplacement des puits, sources, ruisseaux dans un rayon de 100 m, l'évacuation des eaux pluviales ;
– éventuellement une copie du règlement du lotissement concernant l'assainissement ;
– un plan de coupe de l'installation s'il existe une évacuation des eaux usées en sous-sol.

VII.351 ASSAINISSEMENT AUTONOME

VII.351.1 Réglementation

– Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif. *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
– Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
– Arrêté du 24 décembre 2003 modifiant l'arrêté du 6 mai 1996 modifié fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif
– Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.

VII.351.2 Premier arrêté du 6 mai 1996

Le premier arrêté du 6 mai 1996 a pour objet de fixer les prescriptions générales et particulières applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, ou systèmes autonomes, de manière à assurer leur compatibilité avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.
Ces systèmes comprennent tous les composants d'assainissement participant à la collecte, au prétraitement, à l'épuration, à l'infiltration ou au rejet des eaux usées domestiques de tous les bâtiments non raccordés au réseau public d'assainissement.
La filière de référence est la filière d'épuration par le sol équipée d'une fosse toutes eaux de préférence à la fosse septique réservée aux seules eaux vannes.
Cet arrêté est divisé en quatre sections fixant les prescriptions et les dispositions, complétées par une annexe indiquant les caractéristiques techniques dans le cas de maisons d'habitation.

1 Prescriptions générales applicables à l'ensemble des dispositifs d'assainissement non collectif

Les prescriptions générales portent sur les points suivants.

■ **Article 2.** Les dispositifs d'assainissement non collectif sont conçus, implantés et entretenus de manière à ne pas présenter de risques de contamination ou de pollution des eaux, notamment celles prélevées en vue de la consommation humaine ou faisant l'objet d'usages particuliers (baignade, conchyliculture, pêche, etc.).
Leurs caractéristiques techniques et leur dimensionnement sont adaptés aux caractéristiques de l'immeuble et du lieu où ils sont implantés (pédologie, hydrogéologie et hydrologie). Le lieu d'implantation tient compte des caractéristiques du terrain, nature et pente, et de l'emplacement de l'immeuble.

■ **Article 3.** Les eaux usées domestiques ne peuvent rejoindre le milieu naturel qu'après avoir subi un traitement permettant de satisfaire la réglementation en vigueur et les objectifs suivants :
– assurer la permanence de l'infiltration des effluents par des dispositifs d'épuration et d'évacuation par le sol ;
– assurer la protection des nappes d'eaux souterraines.
Le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel.
Le rejet des effluents, même traités, est interdit dans un puisard, un puits perdu, un puits désaffecté, une cavité naturelle ou artificielle.
Si aucune des voies d'évacuation citées ci-dessus, y compris vers le milieu superficiel, ne peut être mise en œuvre, le rejet d'effluents ayant subi un traitement complet dans une couche sous-jacente perméable par puits d'infiltration est autorisé par dérogation du préfet.

■ **Article 4.** Sans préjudice des dispositions fixées par les réglementations de portée nationale ou locale (périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine, règlements d'urbanisme, règlements communaux ou intercommunaux d'assainissement, etc.), les dispositifs ne peuvent être implantés à moins de 35 m des captages d'eau utilisée pour la consommation humaine.

■ **Article 5.** Les dispositifs d'assainissement non collectif sont entretenus régulièrement afin d'assurer :
– le bon état des installations et des ouvrages ;
– le bon écoulement des effluents jusqu'au dispositif d'épuration ;
– l'accumulation normale des boues et des flottants à l'intérieur de la fosse toutes eaux.
Les installations et ouvrages doivent être vérifiés et nettoyés aussi souvent que nécessaire. Sauf circonstances particulières, les vidanges de boues et de matières flottantes sont effectuées :
– au moins tous les quatre ans dans le cas d'une fosse toutes eaux ou d'une fosse septique ;
– au moins tous les six mois dans le cas d'une installation d'épuration biologique à boues activées ;
– au moins tous les ans dans le cas d'une installation d'épuration biologique à cultures fixées.
Les ouvrages et les regards doivent être accessibles pour assurer leur entretien et leur contrôle.

■ **Article 6.** L'élimination des matières de vidange est effectuée conformément aux dispositions réglementaires, notamment celles prévues par les plans départementaux visant la collecte et le traitement des matières de vidange.

■ **Article 7.** Dans le cas où la commune n'a pas pris en charge leur entretien, l'entrepreneur ou l'organisme qui réalise une vidange est tenu de remettre à l'occupant ou au propriétaire un document comportant au moins les indications suivantes :
– son nom ou sa raison sociale, et son adresse ;

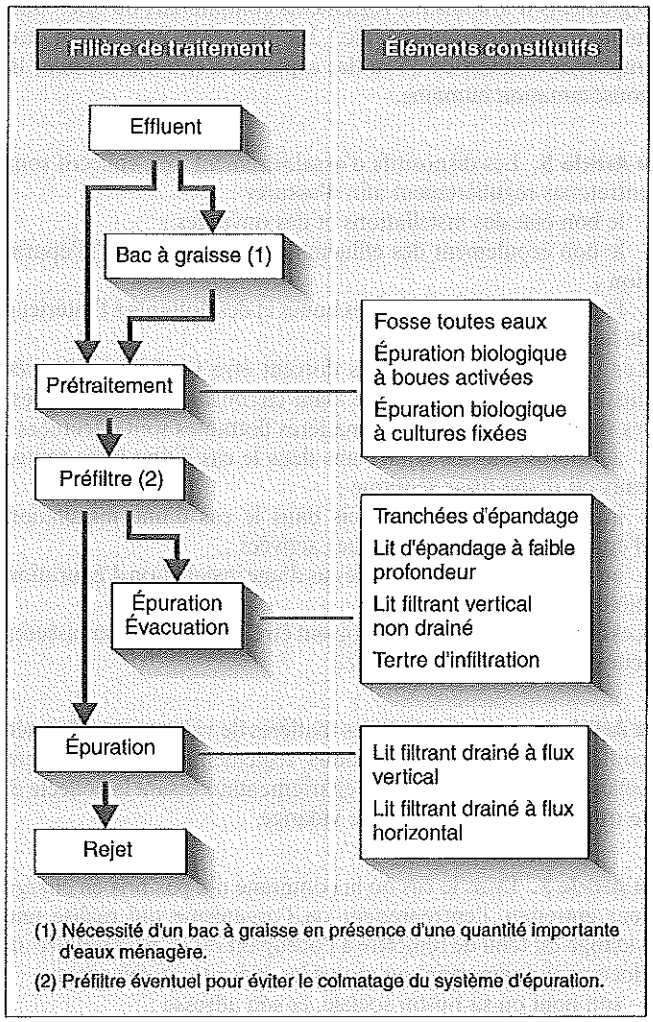
– l'adresse de l'immeuble où est située l'installation dont la vidange a été réalisée ;
– le nom de l'occupant ou du propriétaire ;
– la date de la vidange ;
– les caractéristiques, la nature et la quantité des matières éliminées ;
– le lieu où les matières de vidange sont transportées en vue de leur élimination.

2 Prescriptions particulières applicables aux seuls ouvrages d'assainissement non collectif des maisons d'habitation individuelles

Ces prescriptions particulières visent les dispositions à adopter pour les ouvrages d'assainissement non collectif des maisons d'habitation individuelles.

■ **Article 8.** Les systèmes mis en œuvre doivent permettre le traitement commun des eaux vannes et des eaux ménagères et comporter (fig. VII.351.2-1) :
a) un dispositif de prétraitement (fosse toutes eaux, installations d'épuration biologique à boues activées ou à cultures fixées) ;

Fig VII.351.2-1. Filière d'assainissement non collectif.



b) des dispositifs assurant :
– soit à la fois l'épuration et l'évacuation par le sol (tranchées ou lit d'épandage ; lit filtrant ou tertre d'infiltration) ;
– soit l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel (lit filtrant drainé à flux vertical ou horizontal).

■ **Article 9.** Lorsque les huiles et les graisses sont susceptibles de provoquer des dépôts préjudiciables à l'acheminement des effluents ou au fonctionnement des dispositifs de traitement, un bac à graisses, destiné à la rétention de ces matières, est interposé sur le circuit des eaux en provenance des cuisines et le plus près possible de celles-ci.

■ **Article 10.** Le traitement séparé des eaux vannes et eaux ménagères peut être mis en œuvre dans le cas de réhabilitation d'installations existantes conçues selon cette filière. Il comporte :
a) un prétraitement des eaux vannes dans une fosse septique et un prétraitement des eaux ménagères dans un bac à graisses ou une fosse septique ;
b) des dispositifs d'épuration conformes à ceux mentionnés à l'article 8.

■ **Article 11.** Les eaux vannes peuvent être dirigées vers une fosse chimique ou une fosse d'accumulation, après accord de la commune, dans le cas de réhabilitation d'habitations ou d'installations existantes et s'il y a impossibilité technique de satisfaire aux dispositions des articles 8 et 10. Les eaux ménagères sont alors traitées suivant les modalités prévues à l'article 10.

■ **Article 12.** Les conditions de réalisation et les caractéristiques techniques applicables aux ouvrages d'assainissement non collectif visés aux articles 8 à 11 doivent être conformes aux dispositions figurant en annexe au présent arrêté.
Celles-ci peuvent être modifiées ou complétées par arrêté des ministres concernés, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, en cas d'innovation technique.
L'adaptation dans certains secteurs, en fonction du contexte local, des filières ou dispositifs décrits dans le présent arrêté est subordonnée à une dérogation du préfet.

3 Prescriptions particulières applicables aux seuls ouvrages d'assainissement non collectif des autres immeubles

Ces prescriptions particulières visent les dispositions à adopter pour les ouvrages d'assainissement non collectif des immeubles.

■ **Article 13.** La présente section est applicable aux dispositifs d'assainissement non collectif destinés à traiter les eaux usées domestiques des immeubles, ensembles immobiliers et installations diverses, quelle qu'en soit la destination, à l'exception des maisons d'habitation individuelles.

■ **Article 14.** L'assainissement de ces immeubles peut relever soit des techniques admises pour les maisons d'habitation individuelles telles qu'elles sont déterminées à la section 2 du présent arrêté, soit des techniques mises en œuvre en matière d'assainissement collectif.
Une étude particulière doit être réalisée pour justifier les bases de conception, d'implantation, de dimensionnement, les carac-

téristiques techniques, les conditions de réalisation et d'entretien de ces dispositifs, et le choix du mode et du lieu de rejet.
Les décanteurs-digesteurs peuvent être utilisés, comme dispositifs de prétraitement des effluents et avant épuration de ceux-ci, pour l'assainissement de populations susceptibles de produire une charge brute de pollution organique (évaluée par la demande biochimique en oxygène sur cinq jours) supérieure à 1,8 kg/jour.

■ **Article 15.** Un bac à graisses (ou une fosse septique) tel que prévu à l'article 9 doit être mis en place, lorsque les effluents renferment des huiles et des graisses en quantité importante. Les caractéristiques du bac à graisses doivent faire l'objet d'un calcul spécifique adapté au cas particulier.

4 Annexe

L'annexe fixe les caractéristiques techniques et les conditions de réalisation des dispositifs mis en œuvre pour les maisons d'habitation.

■ Dispositifs assurant un prétraitement.

□ Fosse toutes eaux et fosse septique. Une fosse toutes eaux est un appareil destiné à la collecte, à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques.
Elle doit être conçue de manière à éviter les cheminements directs entre les dispositifs d'entrée et de sortie ainsi que la remise en suspension et l'entraînement des matières sédimentées et des matières flottantes, pour lesquelles un volume suffisant est réservé.
La hauteur utile d'eau ne doit pas être inférieure à 1 m. Elle doit être suffisante pour permettre la présence d'une zone de liquide au sein de laquelle se trouve le dispositif de sortie des effluents.
Le volume utile des fosses toutes eaux, volume offert au liquide et à l'accumulation des boues, mesuré entre le fond de l'appareil et le niveau inférieur de l'orifice de sortie du liquide, doit être au moins égal à 3 mètres cubes pour des logements comprenant jusqu'à cinq pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins 1 mètre cube par pièce supplémentaire.
Les fosses toutes eaux doivent être pourvues d'une ventilation constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air située au-dessus des locaux habités, d'un diamètre d'au moins 100 mm.
Le volume utile des fosses septiques réservées aux seules eaux vannes doit être au moins égal à la moitié des volumes minimaux retenus pour les fosses toutes eaux.

□ Installations d'épuration biologique à boues activées. Le volume total des installations d'épuration biologiques à boues activées doit être au moins égal à 2,5 m³ pour des logements comprenant jusqu'à six pièces principales.
L'installation doit se composer :
– soit d'une station d'épuration biologique à boues activées d'un volume total utile au moins égal à 1,5 m³ pour l'ensemble du compartiment d'aération et du clarificateur, suivie obligatoirement, en aval du clarificateur et distinct de celui-ci, d'un dispositif de rétention et d'accumulation des boues (piège à boues) d'un volume au moins égal à 1 m³ ou un dispositif présentant une efficacité semblable ;
– soit d'une station d'un volume total utile au moins égal à 2,5 m³ pour l'ensemble du compartiment d'aération et du clarificateur, ce dernier devant présenter une efficacité semblable au piège à boues mentionné à l'alinéa précédent.
Pour des logements comprenant plus de six pièces principales, ces volumes font l'objet d'une étude particulière.

□ Installations d'épuration biologique à cultures fixées. Pour un logement comportant jusqu'à six pièces principales, l'installation d'épuration biologique à cultures fixées comporte un compartiment de prétraitement anaérobie suivi d'un compartiment de traitement aérobie. Chacun des compartiments présente un volume au moins égal à 2,5 m³.
Le prétraitement anaérobie peut être assuré par une fosse toutes eaux. Pour des logements comprenant plus de six pièces principales, les volumes des différents compartiments font l'objet d'une étude spécifique.

■ Dispositifs assurant l'épuration et l'évacuation des effluents par le sol.

□ Tranchées d'épandage à faible profondeur dans le sol naturel (épandage souterrain). L'épandage souterrain doit être réalisé par l'intermédiaire des tuyaux d'épandage placés horizontalement dans un ensemble de tranchées.
Ceux-ci doivent être placés aussi près de la surface du sol que le permet leur protection.
La longueur totale des tuyaux d'épandage mis en œuvre doit être fonction des possibilités d'infiltration du terrain et des quantités d'eau à infiltrer.
Les tuyaux d'épandage doivent avoir un diamètre au moins égal à 100 mm. Ils doivent être constitués d'éléments rigides en matériaux résistants munis d'orifices dont la plus petite dimension doit être au moins égale à 5 mm.
La longueur d'une ligne de tuyaux d'épandage ne doit pas excéder 30 m.
La largeur des tranchées d'épandage dans lesquelles sont établis les tuyaux d'épandage est de 0,50 m minimum. Le fond des tranchées est garni d'une couche de graviers sans fines, d'une granulométrie 10/40 mm ou approchant.
La distance d'axe en axe des tranchées doit être au moins égale à 1,50 m.
Le remblai de la tranchée doit être réalisé après interposition, au-dessus de la couche de graviers, d'un feutre ou d'une protection équivalente perméable à l'air et à l'eau.
L'épandage souterrain doit être maillé chaque fois que la topographie le permet.
Il doit être alimenté par un dispositif assurant une égale répartition des effluents dans le réseau de distribution.

□ Lit d'épandage à faible profondeur. Le lit d'épandage remplace les tranchées à faible profondeur dans le cas des sols à dominante sableuse où la réalisation des tranchées est difficile. Il est constitué d'une fouille unique à fond horizontal.

□ Lit filtrant vertical non drainé et tertre d'infiltration. Dans le cas où le sol présente une perméabilité insuffisante, un matériau plus perméable (sable siliceux lavé) doit être substitué au sol en place sur une épaisseur minimale de 0,70 m sous la couche de graviers qui assure la répartition de l'effluent distribué par des tuyaux d'épandage.

Dans le cas où la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre réalisé au-dessus du sol en place.

■ Dispositifs assurant l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel.

□ Lit filtrant drainé à flux vertical.
– « Lit à massif de sable » (arrêté du 24 décembre 2003)
Il comporte un épandage dans un massif de sable propre rapporté formant un sol reconstitué tel que décrit dans la présente annexe.
À la base du lit filtrant, un drainage doit permettre d'effectuer la reprise des effluents filtrés pour les diriger vers le milieu hydraulique superficiel ; les drains doivent être, en plan, placés de manière alternée avec les tuyaux distributeurs.
La surface des lits filtrants drainés à flux vertical doit être au moins égale à 5 m² par pièce principale, avec une surface minimale totale de 20 m².
Dans le cas où la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre réalisé au-dessus du sol en place.
– « Lit à massif de zéolite » (arrêté du 24 décembre 2003)
Ce dispositif peut être utilisé pour les habitations de 5 pièces principales au plus. Il doit être placé à l'aval d'un prétraitement constitué d'une fosse septique toutes eaux de 5 mètres cubes au moins.
La surface minimale du filtre doit être de 5 m². Il comporte un matériau filtrant à base de zéolite naturelle du type chabasite, placé dans une coque étanche. Il se compose de deux couches : une de granulométrie fine (0,5-2 mm) en profondeur et une de granulométrie plus grossière (2-5 mm) en surface. Le filtre a une épaisseur minimale de 50 cm après tassement.
Le système d'épandage et de répartition de l'effluent est bouclé et noyé dans une couche de gravier roulé. Il est posé sur un géotextile adapté destiné à assurer la diffusion de l'effluent.
Le réseau de drainage est noyé dans une couche de gravier roulé, protégée de la migration de zéolite par une géogrille. L'épaisseur de cette couche est de 15 cm au moins.
L'aération du filtre est réalisée par des cheminées d'aération.
Ce dispositif ne peut être utilisé lorsque des usages sensibles, telles la conchyliculture ou la baignade existent à proximité du rejet.

□ Lit filtrant drainé à flux horizontal. Dans le cas où le terrain en place ne peut assurer l'infiltration des effluents et si les caractéristiques du site ne permettent pas l'implantation d'un lit filtrant drainé à flux vertical, un lit filtrant drainé à flux horizontal peut être réalisé.
Le lit filtrant drainé à flux horizontal est établi dans une fouille à fond horizontal, creusée d'au moins 0,50 m sous le niveau d'arrivée des effluents.
La répartition des effluents sur toute la largeur de la fouille est assurée, en tête, par une canalisation enrobée de graviers 10/40 mm ou approchant dont le fil d'eau est situé à au moins 0,35 m du fond de la fouille.
Le dispositif comporte successivement, dans le sens d'écoulement des effluents, des bandes de matériaux disposés perpendiculairement à ce sens, sur une hauteur de 0,35 m au moins, et sur une longueur de 5,5 m :
– une bande de 1,20 m de gravillons fins 6/10 mm ou approchant ;
– une bande de 3 m de sable propre ;
– une bande de 0,50 m de gravillons fins à la base desquels est noyée une canalisation de reprise des effluents.
L'ensemble est recouvert d'un feutre imputrescible et de terre arable.
La largeur du front de répartition est de 6 m pour 4 pièces principales et de 8 m pour 5 pièces principales ; il est ajouté 1 m supplémentaire par pièce principale pour les habitations plus importantes.

■ Autres dispositifs.

□ Bac à graisses. Le bac à graisses (ou bac dégraisseur) est destiné à la rétention des matières solides, graisses et huiles contenues dans les eaux ménagères.
Le bac à graisses et les dispositifs d'arrivée et de sortie des eaux doivent être conçus de manière à éviter la remise en suspension et l'entraînement des matières grasses et des solides dont l'appareil a réalisé la séparation.
Le volume utile des bacs, volume offert au liquide et aux matières retenues en dessous de l'orifice de sortie, doit être au moins égal à 200 l pour la desserte d'une cuisine ; dans l'hypothèse où toutes les eaux ménagères transitent par le bac à graisses, celui-ci doit avoir un volume au moins égal à 500 l.
Le bac à graisses peut être remplacé par une fosse septique.

□ Fosse chimique. La fosse chimique est destinée à la collecte, la liquéfaction et l'aseptisation des eaux vannes, à l'exclusion des eaux ménagères.
Elle doit être établie au rez-de-chaussée des habitations.
Le volume de la chasse d'eau automatique éventuellement établie sur une fosse chimique ne doit pas dépasser 2 litres.
Le volume utile des fosses chimiques est au moins égal à 100 l pour un logement comprenant (arrêté du 3 décembre 1996) «jusqu'à trois pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins » 100 l par pièce supplémentaire.
La fosse chimique doit être agencée intérieurement de telle manière qu'aucune projection d'agents utilisés pour la liquéfaction ne puisse atteindre les usagers.
Les instructions du constructeur concernant l'introduction des produits stabilisants doivent être mentionnées sur une plaque apposée sur l'appareil.

□ Fosse d'accumulation. La fosse d'accumulation est un ouvrage étanche destiné à assurer la rétention des eaux vannes et, exceptionnellement, de tout ou partie des eaux ménagères.
Elle doit être construite de façon à permettre leur vidange totale.
La hauteur du plafond doit être au moins égale à 2 m.
L'ouverture d'extraction placée dans la dalle de couverture doit avoir un minimum de 0,70 par 1 m de section.
Elle doit être fermée par un tampon hermétique, en matériau présentant toute garantie du point de vue de la résistance et de l'étanchéité.

□ Puits d'infiltration. Un puits d'infiltration ne peut être installé que pour effectuer le transit d'effluents ayant subi un traitement complet à travers une couche superficielle imperméable afin de rejoindre la couche sous-jacente perméable et à condition qu'il n'y ait pas de risques sanitaires pour les points d'eau destinés à la consommation humaine.

La surface latérale du puits d'infiltration doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 0,50 m au moins au-dessous du tuyau amenant les eaux épurées. Le puits est recouvert d'un tampon.
La partie inférieure du dispositif doit présenter une surface totale de contact (surface latérale et fond) au moins égale à 2 m² par pièce principale.
Le puits d'infiltration doit être garni, jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux, de matériaux calibrés d'une granulométrie 40/80 ou approchant.
Les effluents épurés doivent être déversés dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface, de telle façon qu'ils s'écoulent par surverse et ne ruissellent pas le long des parois.

VII.351.3 Deuxième arrêté du 6 mai 1996

Le deuxième arrêté du 6 mai 1996 a pour objet de préciser les modalités du contrôle technique portant sur les systèmes d'assainissement non collectif, les conditions de leur entretien et la vérification périodique de leur bon fonctionnement.

■ **Article 1.** L'objet de cet arrêté est de fixer les modalités du contrôle technique exercé par les communes, en vertu des articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, sur les systèmes d'assainissement non collectif tels que définis par l'arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.

■ **Article 2.** Le contrôle technique exercé par la commune sur les systèmes d'assainissement non collectif comprend :
1 – La vérification technique de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages. Pour les installations nouvelles ou réhabilitées, cette dernière vérification peut être effectuée avant remblaiement ;
2 – La vérification périodique de leur bon fonctionnement qui porte au moins sur les points suivants :
– vérification du bon état des ouvrages, de leur ventilation et de leur accessibilité ;
– vérification du bon écoulement des effluents jusqu'au dispositif d'épuration ;
– vérification de l'accumulation normale des boues à l'intérieur de la fosse toutes eaux.
Dans le cas d'un rejet en milieu hydraulique superficiel, un contrôle de la qualité des rejets peut être effectué. Des contrôles occasionnels peuvent en outre être effectués en cas de nuisances constatées dans le voisinage (odeurs, rejets anormaux).
3 – Dans le cas où la commune n'a pas décidé la prise en charge de leur entretien :
– la vérification de la réalisation périodique des vidanges ;
– la vérification périodique de l'entretien des dispositifs de dégraissage, lorsque la filière en comporte.

■ **Article 3.** L'accès aux propriétés privées prévu par l'article L. 35-10 du Code de la santé publique doit être précédé d'un avis préalable de visite notifié aux intéressés dans un délai raisonnable.

■ **Article 4.** Les observations réalisées au cours d'une visite de contrôle doivent être consignées sur un rapport de visite dont une copie est adressée au propriétaire des ouvrages et, le cas échéant, à l'occupant des lieux.

VII.351.4 Arrêté du 24 décembre 2003

L'arrêté du 24 décembre 2003 modifie certaines dispositions portant sur la réalisation des lits filtrants drainés à flux vertical. Elles sont reprises un extenso dans la partie qui traite des dispositifs assurant l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel. Le lit filtrant drainé à flux vertical est soit à massif de sable, soit à massif de zéolite.

VII.351.5 Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997

La circulaire du 22 mai 1997 a pour but d'expliciter les conditions de mise en œuvre des nouvelles dispositions d'assainissement non collectif, qui sont détaillées dans les annexes ci jointes.
• L'annexe 1 présente un commentaire général de la réglementation sur l'assainissement non collectif et son articulation avec les autres domaines connexes (santé publique, urbanisme). Elle aborde successivement les points suivants :
– la définition de l'assainissement non collectif ;
– le cadre réglementaire ;
– la qualification du service, conséquence sur son financement et son mode de gestion ;
– la délimitation des zones relevant de l'assainissement non collectif ;
– le lien avec les dispositions du Code de la santé publique ;
– le lien avec le Code de l'urbanisme ;
– les dispositions introduites par l'arrêté « prescriptions techniques » : conception et implantation, filières, entretien, réalisation des dispositifs ;
– les dispositions introduites par l'arrêté « modalités du contrôle technique » : nature du contrôle et objectifs, périodicité, droit d'entrée dans les propriétés privées, mise en œuvre de ces dispositions ;
– le lien entre le contrôle technique et l'application du droit des sols : contexte législatif et réglementaire de l'instruction de la demande de permis de construire, mise en œuvre pratique, exercice du contrôle technique des installations lorsqu'il n'y a pas de permis de construire, certificat d'urbanisme, certificat de conformité ;
– le lien entre le contrôle technique et les pouvoirs de police du maire et du préfet : sanctions ;
– le cas des installations existantes : rappel des obligations, instruments de réhabilitation des installations non conformes.
• L'annexe 2 précise la conduite à tenir pour mener à bien les études préalables à la délimitation des zones d'assainissement non collectif, prévue à l'article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, qui donnent l'occasion d'engager une réflexion prospective sur l'assainissement dans différentes par-

ties de la commune, de prévoir les équipements nécessaires et d'informer les particuliers sur leurs obligations. Ces études peuvent bénéficier d'importantes aides financières de la part des agences de l'eau.Elle porte sur les points suivants :
- délimitation du territoire et lancement de l'opération ;
- étude des caractéristiques de la commune ;
- étude du milieu physique ;
- simulation technico-économique ;
- vérification de la conformité des propositions vis à vis des documents de planification, de la réglementation, et opportunité vis à vis des autres communes ;
- financement.

• L'annexe 3 reprend les considérations techniques pour le choix des dispositifs et donne les éléments de calcul pour le choix des filières d'assainissement non collectif, en particulier dans le cas des filières utilisées pour les petits ensembles collectifs.Elle porte sur les points suivants :
- évaluation de la perméabilité d'un sol (test de percolation) : principe, appareillage pour la méthode à niveau constant, réalisation pour la méthode à niveau constant ;
- utilisation de l'évaluation de la perméabilité pour le calcul de la surface d'épandage ;
- dimensionnement des installations de traitement des eaux usées provenant de petits ensembles collectifs.

VII.352 ASSAINISSEMENT AUTONOME DES MAISONS INDIVIDUELLES

VII.352.1 Réglementation

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH).
- Code de la santé publique.
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Arrêté du 6 mai 1996 modifié par arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
- XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- Normes de produits.
- Avis techniques.

VII.352.2 Principe

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 6 mai 1996 modifié par arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
- XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.

L'assainissement autonome pour les maisons d'habitation individuelles a pour objectif le traitement des eaux usées domestiques.

Les installations sont déterminées en fonction du nombre d'usagers, de la surface disponible, de la nature et de la perméabilité du sol, de la pente du terrain. Elles sont réalisées selon différentes filières qui comportent généralement trois étapes : le prétraitement anaérobie de l'effluent à la sortie du bâtiment, l'épuration aérobie des effluents prétraités et l'évacuation des eaux épurées, les deux dernières pouvant être regroupées. D'autres éléments complètent ces filières tels que bacs à graisses, préfiltres, regards de distribution, regards de contrôle, etc.

■ **Circulaire n° 97-49 (annexe 1, § 7.2).** Le premier arrêté du 6 mai 1996 renforce le système de préférences entre différentes filières issu de l'arrêté du 3 mars 1982 modifié, en disposant que :
- le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel lorsque les conditions d'infiltration ou les caractéristiques des effluents ne permettent pas d'assurer leur dispersion dans le sol ;
- les systèmes mis en œuvre pour les maisons d'habitation individuelles doivent permettre le traitement commun des eaux-vannes et des eaux ménagères.

Ces dispositions consacrent d'une part la filière d'épuration par le sol comme la filière de référence, d'autre part la préférence de la fosse toutes eaux par rapport à la fosse septique, sauf dans le cas de réhabilitation d'installations existantes.

■ **Premier arrêté du 6 mai 1996.** Il précise que d'autres procédés peuvent être également admis à titre exceptionnel : fosse d'accumulation ou fosse chimique pour les eaux-vannes, etc.

■ **Norme XP P 16-603 (DTU 64.1).** Elle fournit l'essentiel des informations techniques sur la mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome dans le cas de maisons d'habitation individuelle et répondant aux conditions du premier arrêté du 6 mai 1996.

REMARQUES

- *Ces dispositions ne s'appliquent pas au traitement des eaux pluviales.*
- *Ces installations doivent être situées à une distance minimale de 35 m entre le point le plus proche de la filière et un puits d'alimentation en eau potable ; la distance à observer avec la limite de propriété est supérieure à 3 m.*
- *Des distorsions sur le dimensionnement de certains équipements peuvent apparaître entre l'arrêté du 6 mai 1996 et la norme XP P 16-603, en particulier sur les tranchées et les lits d'épandage.*

VII.352.3 Mise en œuvre des dispositifs courants

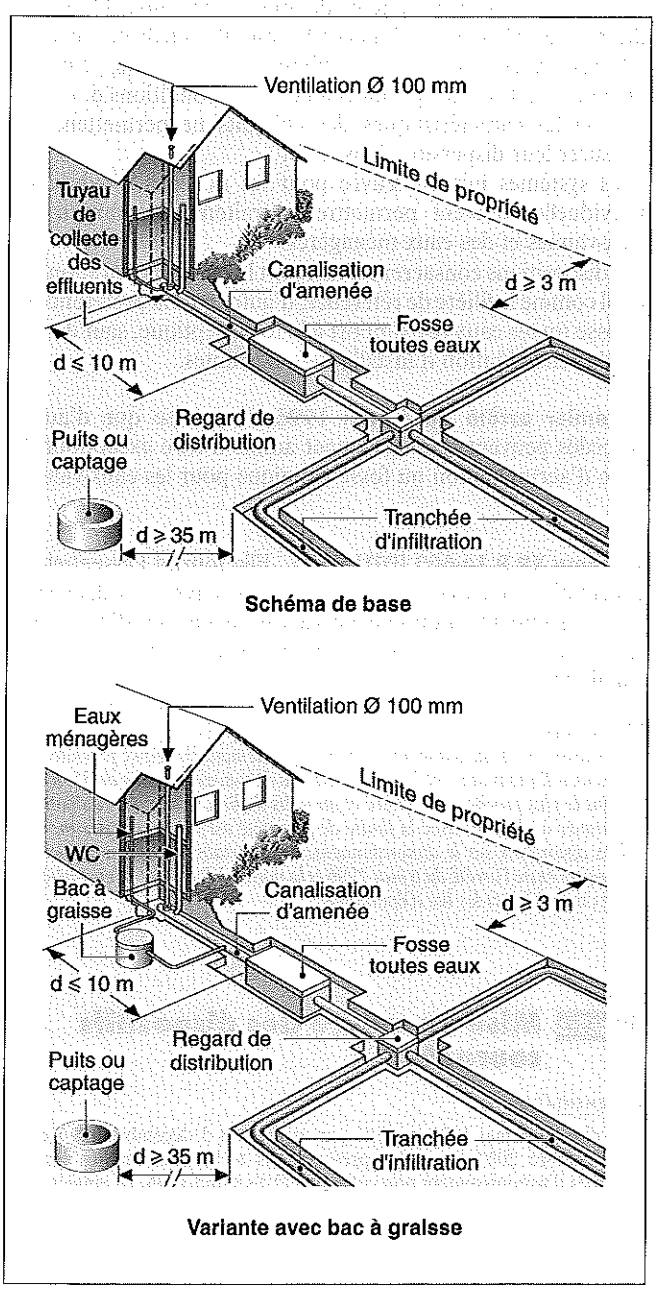
RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 6 mai 1996 modifié par arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.

– Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 ; relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
– XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.

La filière préconisée par le premier arrêté du 6 mai 1996 comporte les trois étapes nécessaires au traitement de l'effluent. Le prétraitement anaérobie de l'effluent est assuré à la sortie du bâtiment par une fosse toutes eaux. L'épuration aérobie des effluents prétraités et l'évacuation des eaux épurées peuvent être soit séparés soit regroupées (fig. VII.352.3-1). Éventuellement, des équipements complémentaires peuvent être incorporés : un bac à graisse placé en amont de la fosse toutes eaux, un préfiltre situé en aval afin d'éviter le colmatage du dispositif d'épuration, des regards de contrôle, des canalisations de raccordement, des tuyaux d'épandage, etc.

Fig. VII.352.3-1. Principe d'une installation autonome individuelle.



1 Prétraitement – Fosse toutes eaux

La fosse toutes eaux assure la première phase, c'est-à-dire le prétraitement de l'effluent. Elle reçoit la totalité des eaux usées domestiques (eaux-vannes et eaux ménagères). Elle assure les fonctions suivantes :
– la séparation des matières en suspension dans l'effluent par sédimentation et flottation ;
– la liquéfaction partielle des matières sous l'effet de la fermentation anaérobie ;
– l'écrêtement des débits et le ralentissement du flot évacué ;
– la rétention des matières solides et des déchets flottants.
Cette dernière fonction nécessite un entretien périodique de la fosse toutes eaux.
Les dimensions de la fosse toutes eaux sont déterminées en fonction du nombre d'occupants. Elle doit avoir un volume minimal de 3 m³ pour une habitation comprenant jusqu'à 5 pièces principales, auquel il convient d'ajouter 1 m³ par pièce principale supplémentaire (tab. VII.352.3-1). La hauteur utile d'eau ne doit pas être inférieure à 1 m.

Tab. VII.352.3-1. Dimensionnement des fosses toutes eaux.

Nombre de pièces principales (1)	Nombre de chambres	Volume minimal (m³)
⩽ 5	⩽ 3	3
6	4	4
7	5	5

(1) Pour les logements plus importants, le volume de la fosse est augmenté de 1 m³ par pièce principale supplémentaire. Nombre de pièces principales = nombre de chambres + 2.

Préfabriquée en béton ou monobloc en polyéthylène ou en polyester renforcé de fibres de verre, la fosse toutes eaux est équipée d'un ou de deux tampons de visite (fig. VII.352.3-2). Un diffuseur à l'entrée de l'effluent assure sa bonne répartition dans la fosse. Son niveau est supérieur de quelques centimètres (4 à 5 cm) à celui de la sortie, de manière à éviter une mise en charge du réseau amont.
Une ventilation efficace de la fosse permet l'évacuation des gaz générés par le traitement (fig. VII.352.3-3). Elle est assurée par un tuyau d'un diamètre minimal de 100 mm débouchant au-dessus des locaux habités.

■ **Mise en œuvre.** La fosse est enterrée et posée sur un lit de sable d'une épaisseur supérieure à 10 cm, à proximité du bâtiment, la distance maximale n'excédant pas 10 m.

□ Bac à graisses. Lorsque les huiles et les graisses sont susceptibles de provoquer des dépôts préjudiciables à l'acheminement des effluents ou au fonctionnement des dispositifs de traitement, un bac à graisses, destiné à la rétention de ces matières, est interposé sur le circuit des eaux en provenance des cuisines et le plus près possible de celles-ci.
Son volume minimal est de 200 l lorsqu'il reçoit les seules eaux de la cuisine, et de 500 l pour la totalité des eaux ménagères (cuisine et bains).
L'inconvénient de cet équipement réside dans son entretien constant afin d'assurer son bon fonctionnement et d'éviter les odeurs.

□ Préfiltre. Un préfiltre, placé en aval de la fosse toutes eaux et en amont du dispositif de traitement, complète éventuellement

Fig. VII.352.3-2. Fosse toutes eaux.

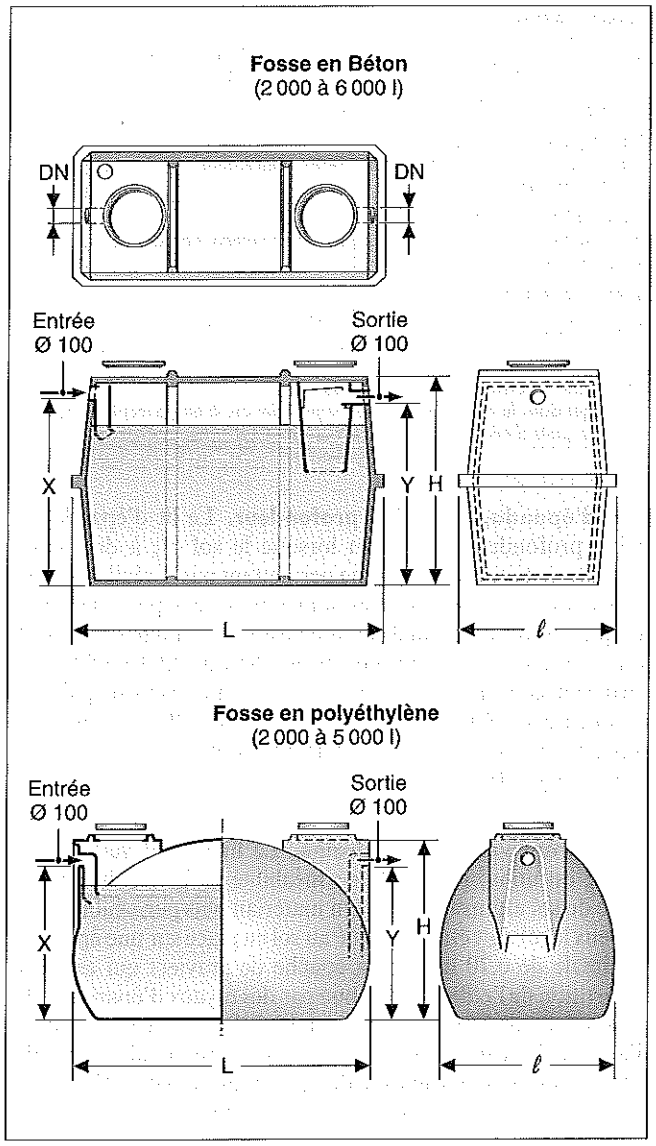
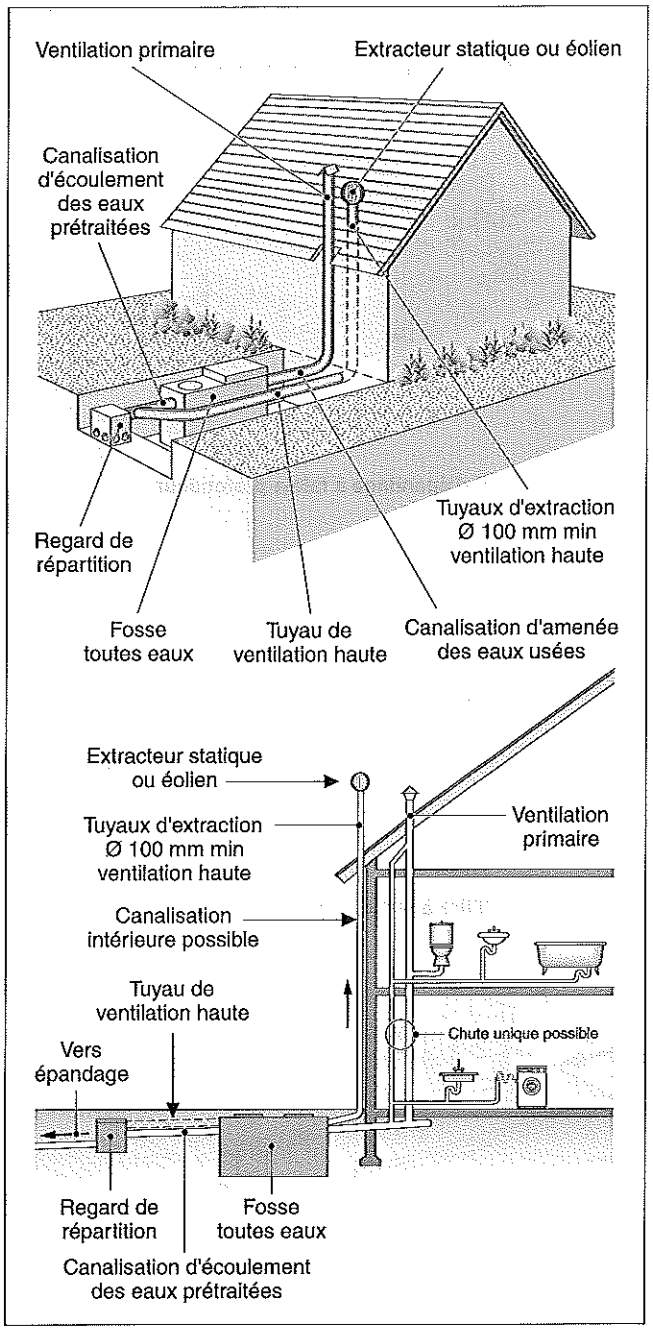


Fig. VII.352.3-3. Ventilation de la fosse toutes eaux.



cette filière. Il protège le dispositif de traitement et d'évacuation contre les risques de colmatage en retenant les matières en suspension provenant accidentellement de la fosse.

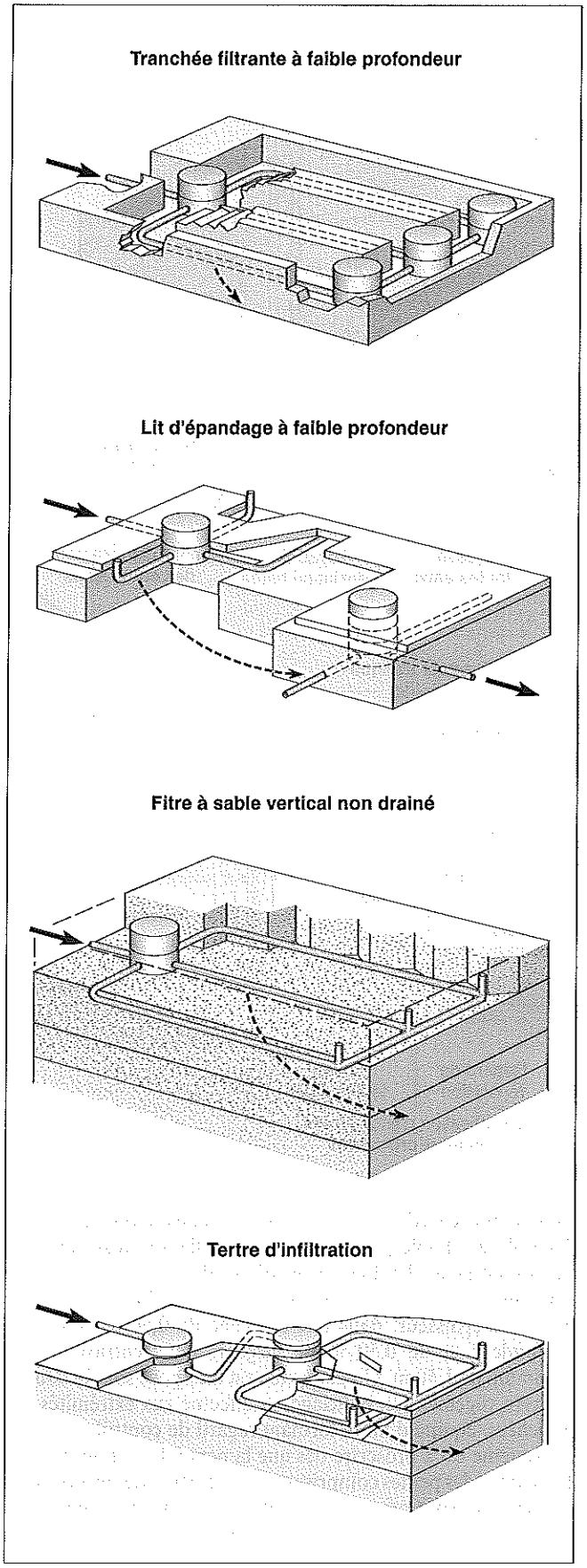
2 Épuration et évacuation des effluents par le sol

Plusieurs filières permettent d'assurer le regroupement de ces deux phases (fig. VII.352.3-4). Le choix s'effectue en fonction de la nature et de la perméabilité des sols (tab. VII.352.3-2).

■ **Tranchées d'infiltration à faible profondeur.** Les tranchées d'infiltration à faible profondeur constituent la filière préconisée. Le sol en place est utilisé comme filtre épurateur et comme système d'infiltration. Il n'est réalisable que si le sol n'est ni argileux, ni fissuré, ni d'une trop grande perméabilité. La longueur et le nombre de tranchées filtrantes sont déterminés en fonction du nombre de pièces principales et de la capacité d'infiltration des eaux par le sol (K), mesurée en mm/h (voir point clé VII.350.1). La longueur maximale d'une tranchée ne doit pas excéder 30 m (fig. VII.352.3-5).

En tête, un regard assure la répartition dans le réseau d'épandage placé à faible profondeur. Il est relié à la fosse par une canalisation étanche. Les tuyaux d'épandage, d'un diamètre de 100 mm, sont posés, orifices vers le bas, sur un lit de graviers de 0,30 m d'épaisseur, dans une tranchée de 0,60 à 0,80 m de profondeur et de 0,50 m de largeur. Leur entraxe est au minimum de 1,50 m. Un géotextile est interposé sous la couche de terre végétale. Un bouclage est effectué aux extrémités des tranchées, équipé d'un té formant regard de contrôle.
Ce système est à proscrire dès que la pente du terrain dépasse 10 %. Pour des pentes comprises entre 5 et 10 %, des dispositions particulières sont prises afin d'obtenir le meilleur résultat possible : tranchées horizontales à des niveaux décalés, avec un espacement de 3,00 m (fig. VII.352.3-6).

Fig. VII.352.3-4. Différentes filières de traitement et d'évacuation de l'effluent.



Tab. VII.352.3-2. Systèmes d'épuration et d'évacuation.

1. Épuration et évacuation	
Sol de perméabilité normale	Tranchées d'infiltration à faible profondeur (1)
Sol à dominante sableuse	Lit d'épandage à faible profondeur (1)
Sol de perméabilité normale et présence d'une nappe phréatique à faible profondeur	Tertre d'infiltration
Perméabilité superficielle insuffisante mais acceptable en sol sous-jacent	Lit filtrant vertical non drainé
2. Épuration et évacuation distincte	
Sol en place impropre à l'épuration	Lit filtrant vertical drainé (2) Lit filtrant horizontal drainé (2)

(1) Pente du terrain inférieure à 10 %.
(2) Rejet dans le milieu hydraulique superficiel ou, à titre exceptionnel, dans un puits d'infiltration.

■ **Lit d'épandage à faible profondeur.** Le lit d'épandage à faible profondeur est retenu lorsque le sol est à dominante sableuse, la tenue du terrain ne permettant pas la réalisation des tranchées. Dans ce cas, elles sont remplacées par une fouille unique à fond horizontal de dimensions maximales : 30 m de long × 8 m de large, pour une profondeur de 0,60 à 0,80 m. La surface nécessaire pour un bâtiment de 5 pièces principales est de l'ordre de 40 à 60 m², augmentée de 20 m² par pièce supplémentaire. Les tuyaux perforés sont espacés de 0,50 à 1,50 m (fig. VII.352.3-7).

■ **Lit filtrant vertical non drainé.** Le lit filtrant vertical non drainé est utilisé lorsque la perméabilité de la couche superficielle du sol est insuffisante. Un matériau plus perméable (sable siliceux lavé) doit être substitué au sol en place sur une épaisseur minimale de 0,70 m sous la couche de graviers qui assure la répartition de l'effluent distribué par des tuyaux d'épandage. La profondeur de la fouille est de 1,10 à 1,60 m selon le niveau d'arrivée des eaux prétraitées. La surface minimale nécessaire est de 20 m² pour une maison de 4 pièces principales, 25 m² pour une maison de 5 pièces principales, augmentée de 5 m² par pièce supplémentaire.
La largeur du lit filtrant est de 5 m pour une longueur minimale de 4 m. Le fond est horizontal. Les tuyaux d'épandage sont posés, orifices vers le bas, sur une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur. Leur entraxe est de 1,00 m, et les tuyaux de rive sont placés à plus de 0,50 m des bords. Un bouclage est effectué en extrémité, avec des regards de visite au droit des jonctions.
Le lit filtrant vertical non drainé est recouvert d'une couche de terre végétale d'une d'épaisseur égale ou supérieure à 0,20 m, après interposition d'un géotextile (fig. VII.352.3-8).

■ **Tertre d'infiltration.** Lorsque la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre d'infiltration réalisé au-dessus du sol en place. Ce dispositif est proche du lit filtrant à sable vertical non drainé et nécessite souvent un relevage des effluents prétraités. Sa mise en œuvre délicate nécessite une étude particulière (fig. VII.352.3-9).

REMARQUE *Le dispositif par tertre d'infiltration nécessite une étude particulière pour la stabilité des sols et les risques d'affouillement.*

Fig. VII.352.3-5. Tranchées d'infiltration à faible profondeur.

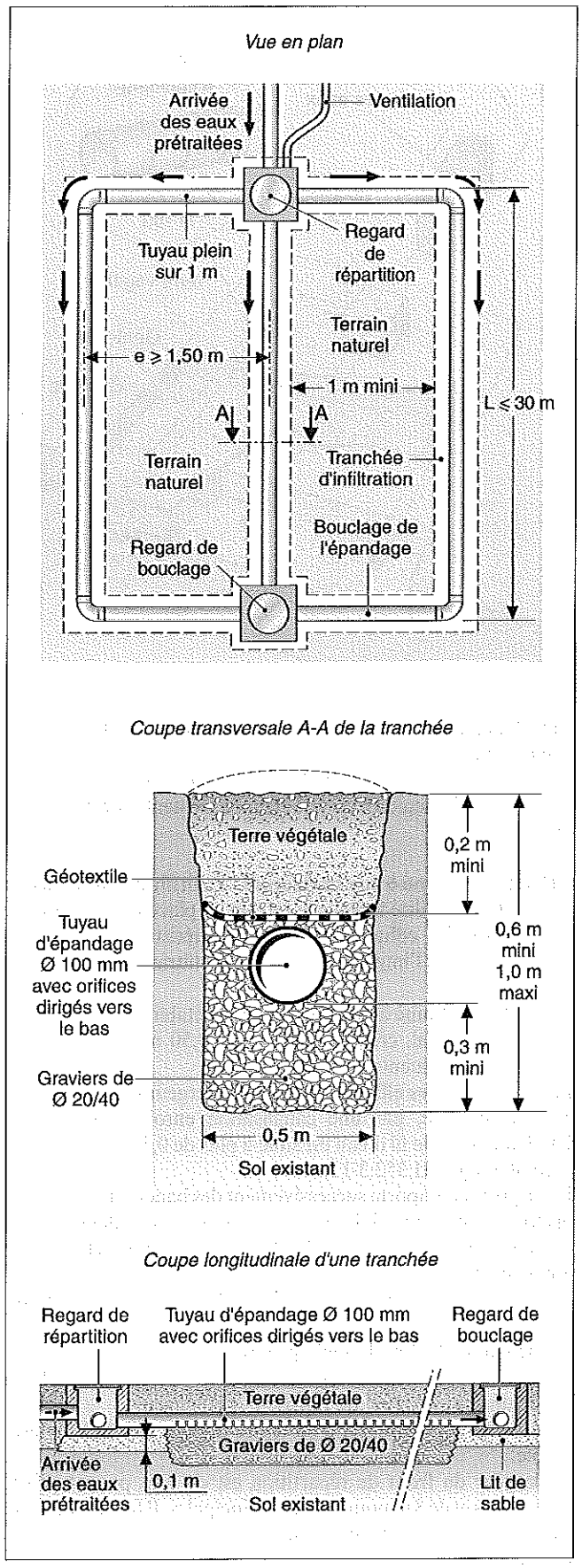
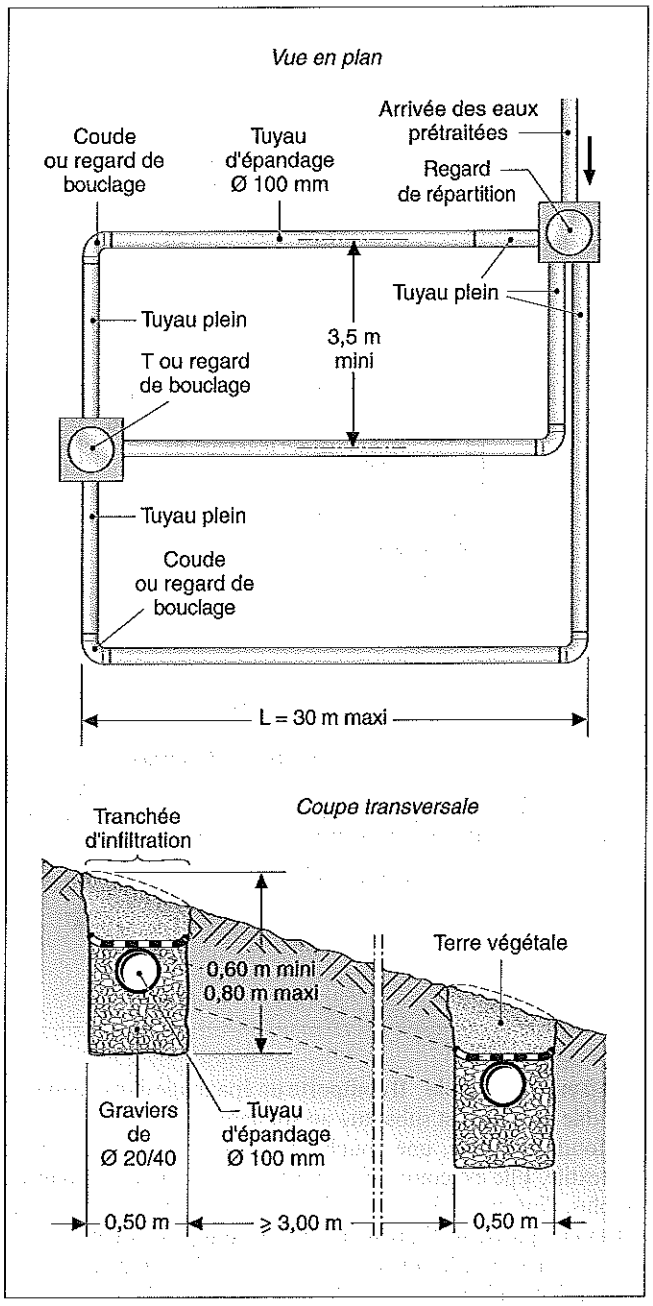


Fig. VII.352.3-6. Tranchées d'infiltration en terrain en pente.



3 Épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique

Lorsque le sol en place ne peut être utilisé comme système épurateur, il faut lui substituer un matériau d'apport granulaire qui assurera l'épuration. Celle-ci est obtenue à l'aide de lit filtrant drainé à flux vertical ou horizontal, le rejet s'effectuant soit vers le milieu superficiel, soit vers le milieu souterrain par puits d'infiltration (tab. VII.352.3-2).

■ **Lit filtrant drainé à flux vertical.** Le lit filtrant drainé à flux vertical utilise un massif de sable ou un massif de zéolite, silicate hydraté à cristaux poreux, comme épurateur. Un dispositif de drainage collecte l'effluent traité pour le rejeter en milieu naturel.

Fig. VII.352.3-7. Lit d'épandage à faible profondeur.

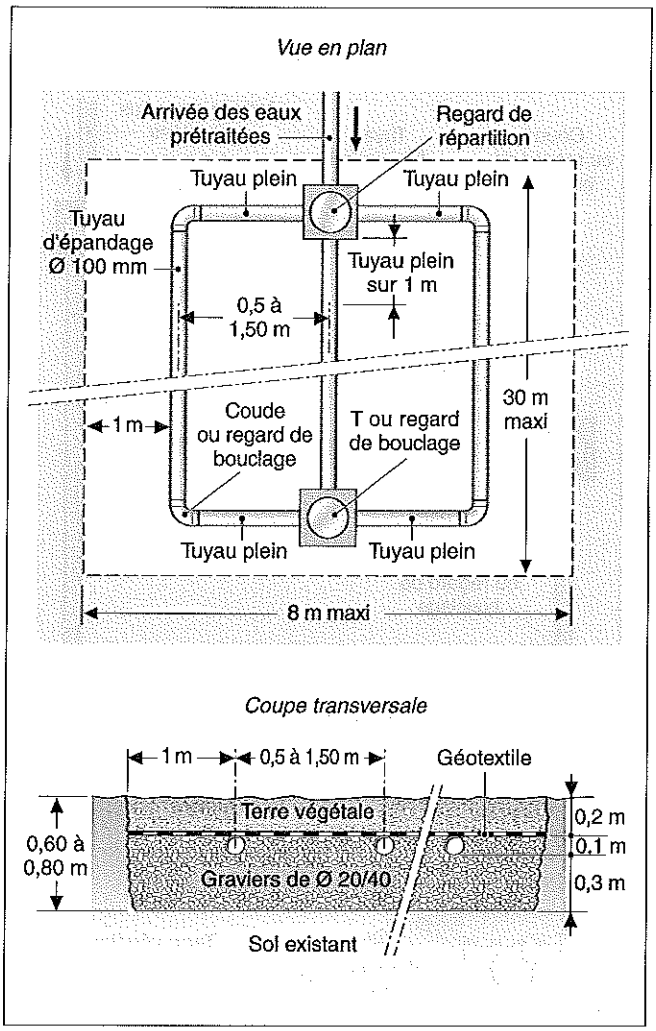
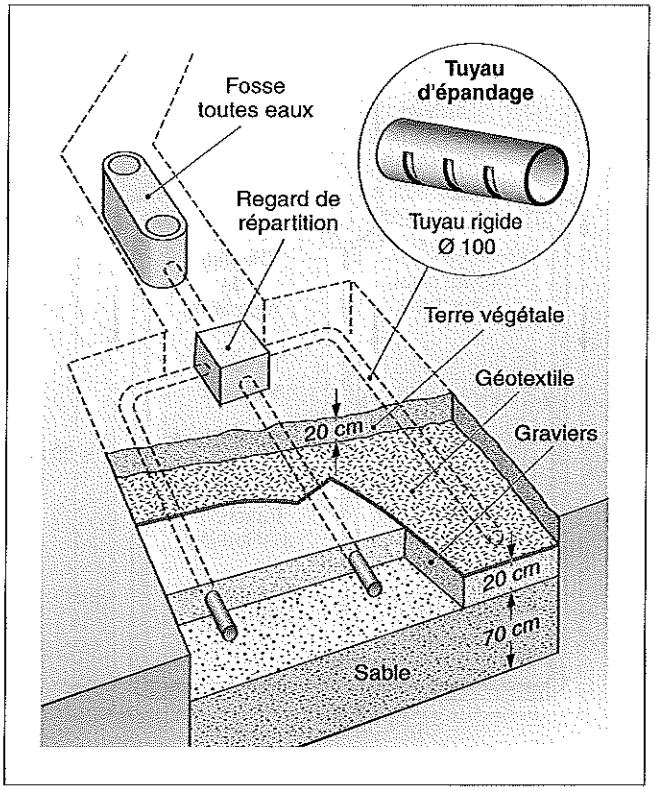


Fig. VII.352.3-8. Lit filtrant vertical non drainé.



□ Lit à massif de sable. Il comporte un épandage dans un massif de sable lavé qui est substitué au sol naturel.
En fond de fouille, une couche drainante est réalisée sur un géotextile. Elle est composée de trois canalisations de collecte, ou plus, l'intervalle étant comblé par une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur. En plan, les drains sont posés de manière à être alternés avec les tuyaux distributeurs. Un autre géotextile sépare l'ensemble du massif de sable de la couche drainante.
Le lit filtrant drainé à flux vertical a une surface minimale égale à 5 m² par pièce principale, avec une surface totale ne pouvant être inférieure à 20 m² (maison de 4 pièces principales). Sa largeur est de 5 m pour une longueur minimale de 4 m (fig. VII.352.3-10).
Le fond du lit doit être horizontal et se situer à 1 m sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition, la profondeur totale étant comprise entre 1,20 et 1,70 m. Les eaux traitées sont envoyées dans un regard de collecte raccordé, par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour, au tuyau d'évacuation vers l'exutoire.
Une couche de terre végétale de 0,20 m d'épaisseur recouvre le massif, après interposition d'un géotextile.

□ Lit à massif de zéolite. Il est utilisé pour des habitations qui comportent au maximum 5 pièces. Sa surface minimale est de 5 m². Le réseau de drainage, en partie inférieure, est noyé dans une couche de graviers.
Ce dispositif ne peut être utilisé lorsque des usages sensibles, telles la conchyliculture ou la baignade existent à proximité du rejet.

■ **Lit filtrant drainé à flux horizontal.** Le lit filtrant drainé à flux horizontal est utilisé lorsque le terrain en place ne peut assurer l'infiltration des effluents et si les caractéristiques du site ne permettent pas l'implantation d'un lit filtrant drainé à flux vertical.
Le lit filtrant drainé à flux horizontal est établi dans une fouille à fond horizontal, creusée d'au moins 0,50 m sous le niveau d'arrivée des effluents.
La répartition des effluents sur toute la largeur de la fouille est assurée, en tête, par une canalisation enrobée de graviers 10/40 mm dont le fil d'eau est situé à plus de 0,35 m du fond de la fouille (fig. VII.352.3-11).
Le dispositif comporte successivement des bandes de matériaux disposés perpendiculairement au sens d'écoulement des effluents, sur une hauteur de 0,35 m au moins, et sur une longueur de 5,5 m :
- une bande de 1,20 m de gravillons fins 6/10 mm ou approchant ;
- une bande de 3 m de sable propre ;
- une bande de 0,50 m de gravillons fins à la base desquels est noyée une canalisation de reprise des effluents.
L'ensemble est recouvert d'un feutre imputrescible et de terre arable.
La largeur du front de répartition est de 6 m pour 4 pièces principales et de 8 m pour 5 pièces principales. Il faut ajouter 1 m supplémentaire par pièce principale pour les habitations plus importantes.

Fig. VII.352.3-9. Tertre d'infiltration.

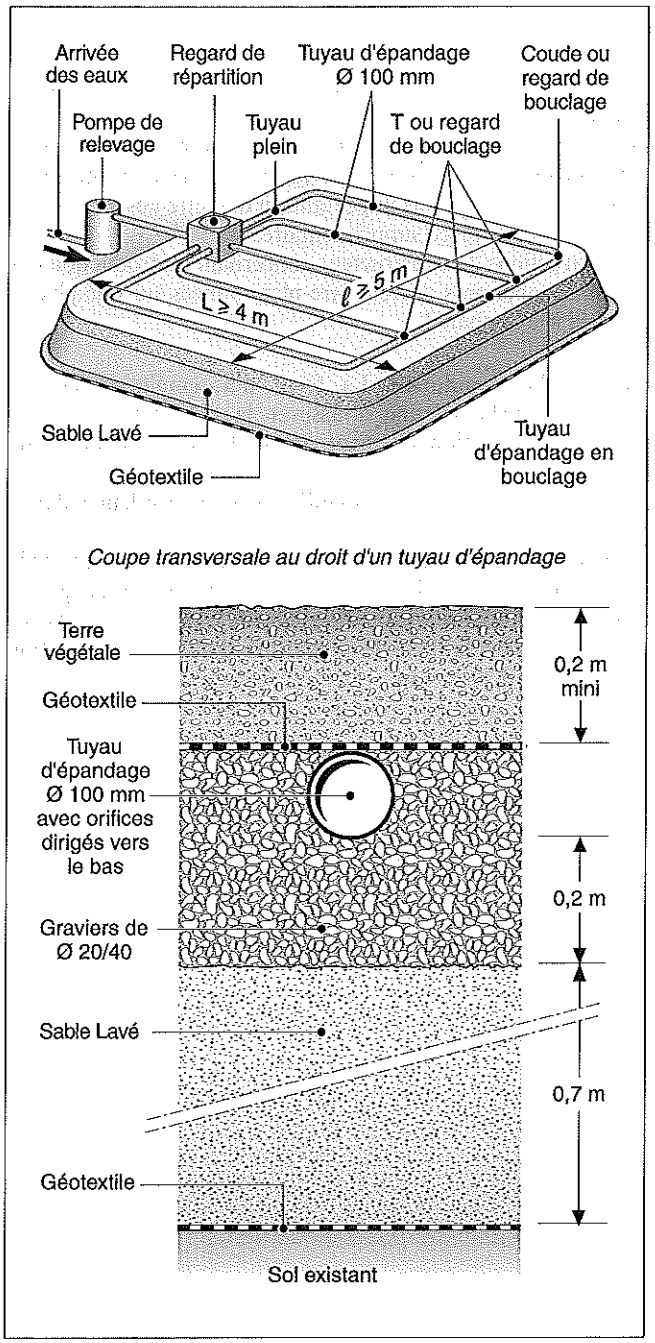
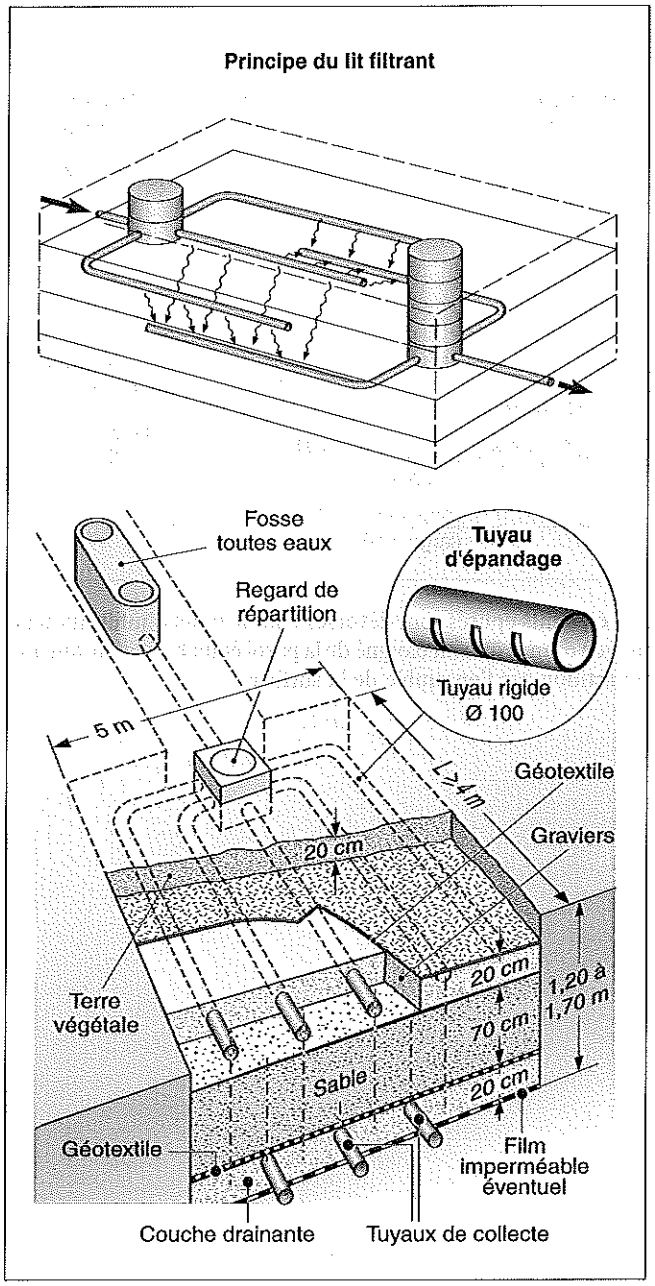


Fig. VII.352.3-10. Lit filtrant drainé à flux vertical.



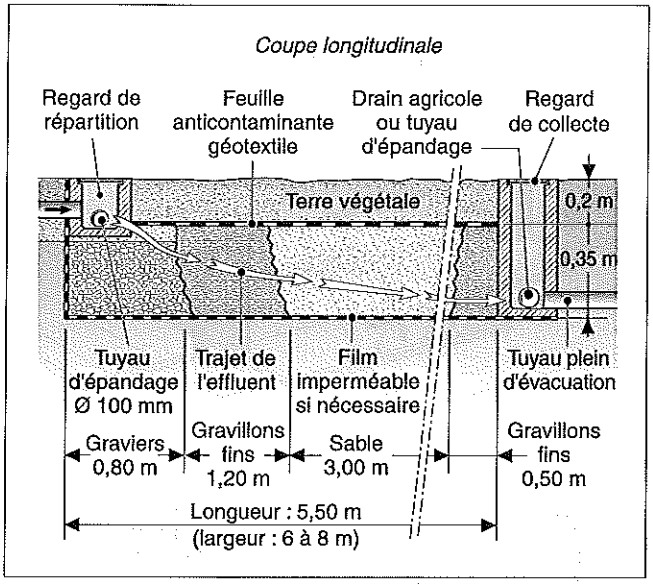
4 Autres dispositifs de traitement ou d'évacuation

D'autres dispositifs de traitement ou d'évacuation peuvent être mis en place, à titre exceptionnel. Compte tenu de leur spécificité, il est indispensable d'obtenir une autorisation de la collectivité locale avant toute installation. Ils permettent soit l'évacuation de l'effluent traité dans les couches profondes, soit le traitement de l'effluent, soit son stockage.

■ **Puits d'infiltration.** Le puits d'infiltration est une solution utilisée dans des situations exceptionnelles. En aucun cas il ne peut être considéré comme un procédé de traitement, mais uniquement comme un rejet dans la couche sous-jacente perméable, après avoir traversé une couche superficielle imperméable. Il ne doit pas provoquer de risques sanitaires pour les points d'eau destinés à la consommation humaine et doit faire l'objet d'études de sol approfondies.

À cet effet, la surface latérale du puits d'infiltration doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 0,50 m au moins au-dessous du tuyau amenant les eaux épurées. La partie inférieure du dispositif doit présenter une surface totale de contact (surface latérale et fond) au moins égale à 2 m² par pièce principale. Le puits d'infiltration est garni, jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux, de matériaux calibrés d'une granulométrie 40/80 ou approchant. Il est recouvert d'un tampon.

Fig. VII.352.3-11. Filtre à sable horizontal.



Les effluents épurés sont déversés dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface.

■ **Fosse chimique.** La fosse chimique est destinée à la collecte, la liquéfaction et l'aseptisation des eaux-vannes, à l'exclusion des eaux ménagères. Elle doit être établie au rez-de-chaussée des habitations.

Le volume de la chasse d'eau automatique éventuellement établie sur une fosse chimique ne doit pas dépasser 2 l.

Le volume utile des fosses chimiques est au moins égal à 100 l pour un logement comprenant jusqu'à 3 pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins 100 l par pièce supplémentaire.

Les instructions du constructeur concernant l'introduction des produits stabilisants doivent être mentionnées sur une plaque apposée sur l'appareil.

■ **Fosse d'accumulation.** La fosse d'accumulation est un ouvrage étanche destiné à assurer la rétention des eaux-vannes et, exceptionnellement, de tout ou partie des eaux ménagères.

Elle doit être construite de manière à permettre leur vidange totale.

La hauteur du plafond est au moins égale à 2 m. Elle est fermée par un tampon hermétique, en matériau présentant toute garantie en termes de résistance et d'étanchéité. L'ouverture d'extraction placée dans la dalle de couverture doit avoir une section minimale de 0,70 × 1 m.

VII.353 ASSAINISSEMENT AUTONOME – ENSEMBLE COLLECTIF

VII.353.1 Réglementation

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH).
- Code de la santé publique.
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif. *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- Normes de produits.
- Avis techniques.

VII.353.2 Dimensionnement des installations de traitement

1 Critères

Selon la circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, les installations à desservir se distinguent de celles des maisons individuelles en fonction des critères suivants :
- la production des quantités d'eaux domestiques est plus importante ; c'est le cas notamment des lotissements, des ensembles de constructions isolées, immeubles d'habitation, hôtels, établissements d'enseignement, etc. ;
- la variation des débits est plus ou moins importante ; c'est le cas des terrains de camping ou caravaning, des lotissements présentant un caractère saisonnier, etc. ;
- les eaux domestiques présentent une spécificité à dominante soit d'eaux ménagères (restaurants, hôtels-restaurants, résidences d'étudiants), soit d'eaux-vannes (locaux sanitaires), ou des caractéristiques particulières (hôpitaux, laboratoires, etc.).

Compte tenu de la diversité des situations rencontrées, chaque projet doit faire l'objet d'une étude par un bureau d'études ou par une entreprise spécialisée. Les solutions se répartissent de la manière suivante :
- les filières d'assainissement autorisées pour les maisons d'habitation individuelle : fosse toutes eaux de grande capacité et épandage souterrain ou lit filtrant drainé avec interposition d'un préfiltre afin d'éviter tout colmatage ;
- les techniques utilisées en assainissement public.

La première solution est réservée à des bâtiments peu importants (immeuble collectif regroupant quelques logements).
La seconde solution comporte des dispositifs :
- soit simples, dérivés de la technique du lit bactérien, à disques ou tambours tournants ;
- soit faisant appel à des procédés extensifs tels que l'épandage souterrain, le lagunage simple ou planté) ;
- soit plus complexes, telle la ministation de traitement.

Le choix du procédé retenu résulte de la combinaison de nombreux critères :
- le bilan financier intégrant le coût de l'installation, de l'entretien et du fonctionnement ;
- des considérations portant sur la sécurité, les caractéristiques du sol, la topographie du terrain, la protection du milieu naturel et l'espace disponible.

Selon les circonstances locales et en vue d'une meilleure protection du milieu naturel, le recours à des dispositifs éliminant les effluents par le sol peut être préférable à la station centrale d'épuration rejetant les effluents vers le milieu superficiel.

IMPORTANT
Lorsqu'un traitement centralisé est retenu, il convient d'accorder une attention particulière à la distance séparant l'installation des habitations, afin de prévenir tout nuisance éventuelle (bruit, odeurs ou autres). Quelle que soit la disposition retenue, la distance minimale à respecter est de 35 m.

2 Dimensionnement

Le dimensionnement des installations de traitement desservant de petits ensembles collectifs doit faire l'objet d'une étude spécifique afin de tenir compte des modes d'utilisation et du temps d'occupation des locaux. Les coefficients correcteurs et les débits usuels sont indiqués dans le tableau VII.353.2-1. Ils représentent des valeurs de référence et doivent être adaptés à chaque cas particulier.

Lorsque des bacs séparateurs et récupérateurs de graisse sont prévus, leur dimensionnement est calculé à partir des paramètres suivants :
- une surface spécifique de l'ordre de 0,25 m²/litre seconde ;
- une durée de rétention tenant compte du refroidissement nécessaire des apports et se situant à trois minutes minimum, et cela uniquement dans la zone de séparation ;
- un débit nominal du débourbeur, associé au bac séparateur, de 40 l par seconde au minimum.

REMARQUE *Les eaux pluviales sont rejetées directement dans le milieu naturel sans transiter par la filière d'assainissement.*

Tab. VII.353.2-1. Guide pour le calcul des installations de traitement des eaux usées provenant de petits ensembles collectifs (source : circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, annexe III).

Désignation	Coefficients correcteurs	Débit (litres/jour)
Usager permanent, habitations (base)	1	150
Bâtiments scolaires (internat), casernes, maisons de repos	1	50
Bâtiments scolaires (demi-pension) ou similaires	0,5	75
Bâtiments scolaires (externat) ou similaires	0,3	50
Hôpitaux, cliniques, etc. (par lit) (y compris le personnel soignant et d'exploitation)	3	400 à 500
Personnel d'usine (par poste de 8 heures)	0,5	75
Personnel de bureau, de magasin	0,5	75
Hôtels-restaurants, pensions de famille (par chambre)	2	300
Hôtels, pensions de famille (sans restaurant - par chambre)	1	150
Terrains de camping	0,75 à 2	115 à 300
Usager occasionnel, salle polyvalente (lieux publics)	0,05	7,5

VII.353.3 Filières d'assainissement

Sans reprendre les filières évoquées dans le dossier VII.352, les filières couramment utilisées dans le cadre de l'assainissement autonome pour des ensembles collectifs font appel au filtre bactérien positionné à la sortie de la fosse toutes eaux, au lagunage ou à la ministation d'épuration.
Ces installations doivent recevoir l'accord de la mairie et, éventuellement, de la direction départementale de l'action sanitaire et sociale (DDASS). Par la suite, elles font l'objet d'un contrôle régulier.

1 Filtre bactérien

Le filtre bactérien est constitué par une cuve préfabriquée en béton ou en résine synthétique remplie d'un matériau granulaire, par exemple une pouzzolane 40/80.
Prétraité dans une fosse toutes eaux de grande capacité, l'effluent se déverse sur un répartiteur de manière à obtenir un écoulement gravitaire lent et régulier au travers du matériau. Après passage dans un regard de contrôle, l'effluent est rejeté dans le milieu naturel. Une ventilation située en aval assure une circulation d'air efficace de bas en haut du filtre bactérien.

2 Lagunage naturel

C'est un procédé biologique naturel qui peut être employé lorsque la superficie du terrain est suffisante. Il consiste à faire transiter l'effluent prétraité dans une série de trois bassins étanches successifs, dans lesquels les eaux séjournent un laps de temps suffisant pour que l'ensemble des matières organiques soit dégradé par la flore bactérienne (fig. VII.353.3-1). De forme carrée ou rectangulaire, la taille des bassins de lagunage doit être suffisante pour assurer cette dégradation (de l'ordre de 5 à 10 m² par habitant), la profondeur étant comprise entre 0,80 et 1,20 m. Ils sont séparés par des digues convenablement dimensionnées afin de permettre l'entretien permanent et le curage périodique des boues.

3 Ministation

Elle fonctionne selon deux grands principes :
• le premier, à lit bactérien, est fondé sur l'épuration biologique à cultures fixées. Il est composé de trois cuves enterrées successives en béton ou en résine synthétique. Le décanteur correspond au prétraitement anaérobie ; le lit bactérien assure le traitement aérobie par ruissellement sur de la pouzzolane ; le clarificateur réalise la décantation de l'effluent et le dépôt des boues (fig. VII.353.3-2). Une pompe installée dans chacune des

Fig. VII.353.3-1. Bassin de lagunage naturel.

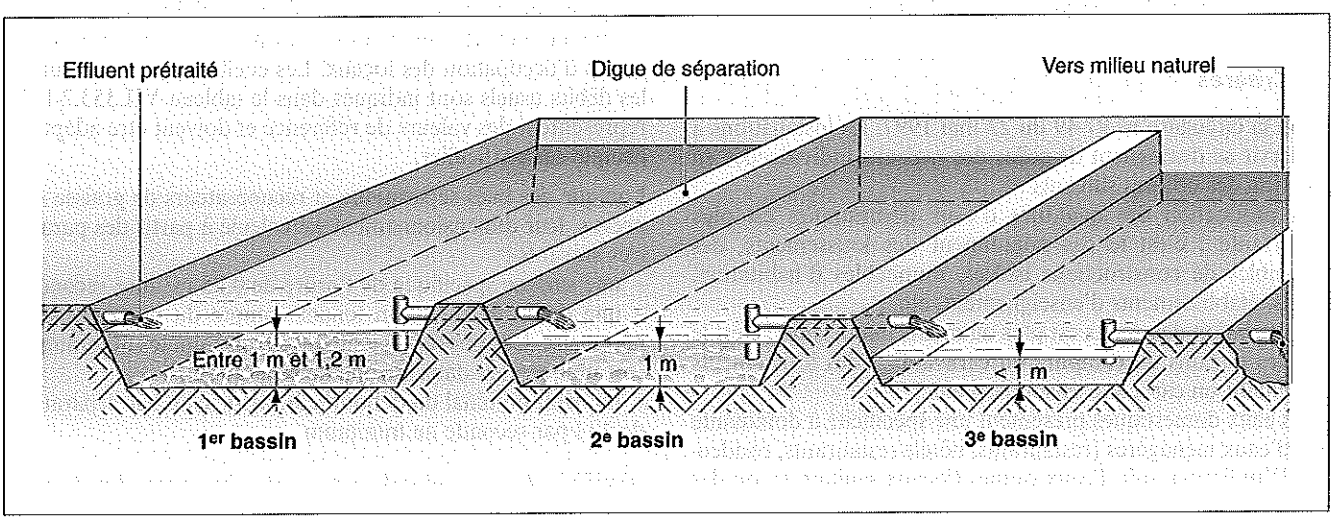
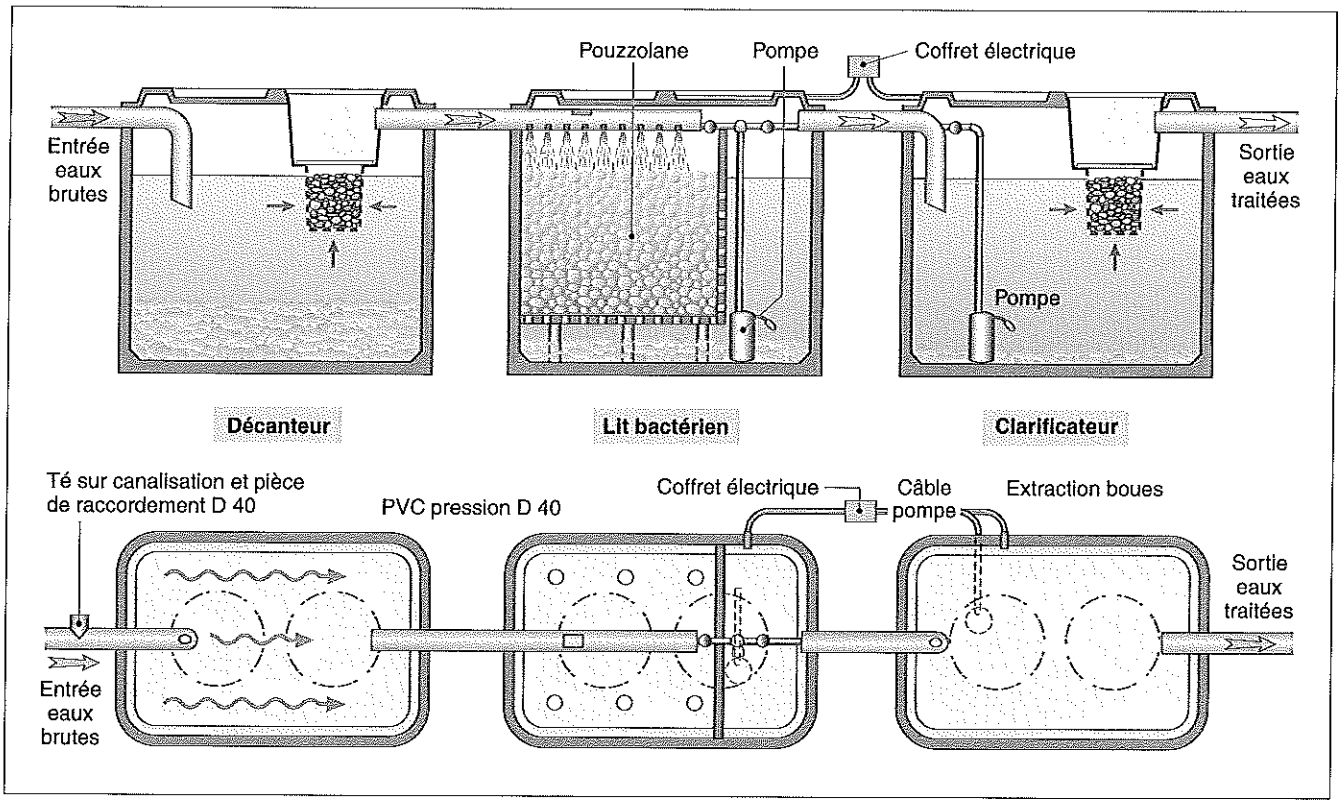


Fig. VII.353.3-2. Ministation à lit bactérien.



deux dernières cuves améliore le brassage de l'effluent et son évacuation ;

• le second est proche de celui des stations de traitement collectif avec des sujétions similaires. Préfabriquée en béton ou en résine synthétique, la filière est composée de deux bassins enterrés, solidaires ou indépendants (fig. VII.353.3-3) :

– le bassin d'aération, dans lequel des turbines immergées assurent le brassage continu des eaux et la suroxygénation de l'effluent ;

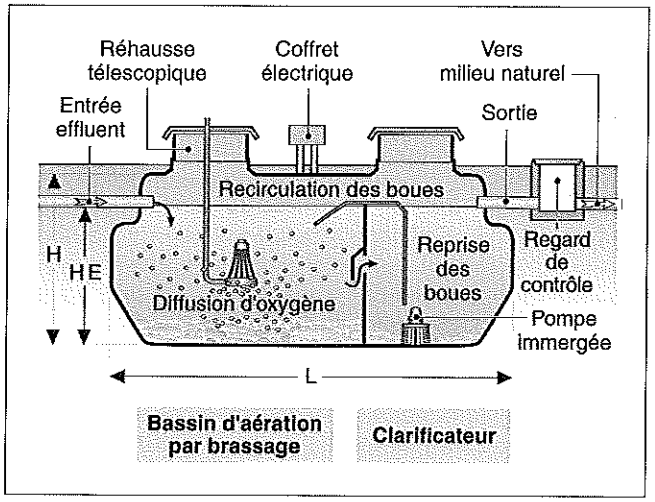
– le clarificateur, qui permet la décantation de l'effluent prétraité, le floc récupéré en fond de bassin étant recyclé au moyen d'une pompe.

Après son passage dans un regard de contrôle, l'effluent est rejeté dans le milieu naturel.

Ces procédés imposent un branchement électrique, un contrat d'entretien, un espace libre clôturé, etc. Conformément à la réglementation, les boues stockées en fond du clarificateur doivent être évacuées périodiquement.

La capacité d'une ministation est en rapport direct avec le nombre de bâtiments raccordés et le type d'occupation (habitation, activités tertiaires ou autres). Elle est calculée de manière à assurer une qualité optimale du rejet à la sortie du dispositif.

Fig. VII.353.3-3. Ministation – Volume en fonction du nombre de E.H. (équivalent habitant).



VIII.10

Maintenance et conception des bâtiments

VIII

Maintenance

VIII.10

Maintenance et conception des bâtiments

VIII.10

Maintenance et conception des bâtiments

VIII.100 MAINTENANCE DES BÂTIMENTS

VIII.100.1 Principes généraux

1 Différentes formes de maintenance

RÉGLEMENTATION

- Normes NF X 60-010, NF X 60-012 et NF X 60-500.

La définition générale de la maintenance donnée par la norme NF X 60-010 rappelle que la notion de maintenance n'a de signification qu'assortie d'un objectif de qualité ou de performance prédéfini (état dit « spécifié ») ; la maintenance absolue n'existe pas.

Norme NF X 60-010

Maintenance. — Ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé.

■ **Maintenance préventive.** La maintenance préventive définie par la norme NF X 60-010 se divise en deux types, la maintenance préventive systématique et la maintenance préventive conditionnelle.

Norme NF X 60-010

Maintenance préventive. — Maintenance effectuée selon des critères prédéterminés, dans l'intention de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou de dégradation d'un service rendu.

□ Maintenance préventive systématique. La maintenance préventive systématique, définie par la norme NF X 60-010, est la maintenance effectuée sur la base d'un échéancier établi en fonction du temps ou du nombre d'unités d'usage.

EXEMPLE *Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air, le gestionnaire peut conclure un contrat d'entretien prévoyant le nettoyage des filtres tous les mois et leur remplacement tous les ans ; il se place alors dans le domaine de la maintenance préventive systématique.*

□ Maintenance préventive conditionnelle. La maintenance préventive conditionnelle, définie par la norme NF X 60-010, est la maintenance subordonnée à un type d'événements prédéterminé (autodiagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc.) révélateur de l'état de dégradation du bien.

EXEMPLE *Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air le gestionnaire peut faire installer un témoin de perte de charge et commander le remplacement lorsque ce témoin dépasse la limite prescrite par l'installateur ; il se place alors dans le domaine de la maintenance préventive conditionnelle.*

■ **Maintenance corrective.** La maintenance corrective est celle effectuée après défaillance.
Pour quelques rares constituants d'un bâtiment, la maintenance corrective peut être la seule envisageable (vitrages brisés par exemple). Mais cette forme de maintenance est en général caractéristique d'une absence de politique de maintenance.
La maintenance corrective est génératrice de surcoûts et d'effets secondaires négatifs (v. Fig. VIII.100.1-1).

EXEMPLE *Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air le gestionnaire peut (au moins en théorie) attendre que l'encrassement soit tel que la centrale ne remplisse plus ses fonctions ; il se place alors dans le domaine de la maintenance corrective (avec le risque d'une détérioration des ventilateurs).*

2 Performances d'un bien

RÉGLEMENTATION

- Normes NF X 60-010, 60-012 et 60-500.

■ **Élément constitutif.** Dans le domaine du bâtiment le vocable « constituant » est en général préféré au vocable issu de la norme NF X 60-012.

Norme NF X 60-012

Élément constitutif d'un bien. — Partie constitutive d'un ensemble ou d'un sous-ensemble quelle qu'en soit la nature ou la dimension (d'après NF X 11-500).

■ **Durée de vie.** Elle est définie par la norme NF X 60-500.

Norme NF X 60-500

Durée de vie d'un bien. — Durée pendant laquelle une entité accomplit une fonction requise dans des conditions d'utilisation et de maintenance données, jusqu'à ce qu'un état limite soit atteint.

La durée de vie d'un bien est celle qui sépare la date de la première mise en service d'une entité de la date à laquelle elle a définitivement cessé d'accomplir la fonction qui lui a été dévolue. Cette durée s'exprime en unité de temps ou en autres unités d'usage (cycles, kilomètres, etc.).

□ Durée de vie utile. L'état limite, correspondant à la cessation définitive de l'utilisation de l'entité, peut être déterminé par la fin de la vie utile, c'est-à-dire lorsque le risque de défaillance devient inacceptable ou lorsque l'entité est considérée comme irréparable à la suite d'une panne. L'état limite est le plus souvent lié à une usure ou à une dégradation. (La durée de vie utile est définie par la norme NF X 60-500.)

□ Durée de vie attendue ou effective. L'état limite d'un bien peut être déterminé par l'inadaptation de l'entité pour des raisons économiques ou techniques ou par d'autres facteurs tels que la mode.
Cette durée de vie peut être évaluée *a priori* – c'est la durée de vie attendue –, ou *a posteriori* – c'est la durée de vie effective. (La durée de vie effective est définie par la norme NF X 60-500.)

■ **Durabilité.** La définition de la durabilité est donnée par la norme NF X 60-500.

Norme NF X 60-500

Durabilité. — Aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise dans des conditions données d'utilisation et de maintenance, jusqu'à ce qu'un état limite soit atteint.

■ **Maintenabilité.** Cette notion est définie par la norme NF X 60-010. Le mot « bien » utilisé par la norme s'entend comme l'un des constituants d'un bâtiment.

Norme NF X 60-010

Maintenabilité. — Dans des conditions données d'utilisation pour lesquelles il a été conçu, aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, avec des moyens prescrits.

■ **Disponibilité.** La norme NF X 60-010 nous en fournit une définition.

Norme NF X 60-010

Disponibilité. — Aptitude d'un bien sous les aspects combinés de sa fiabilité, maintenabilité et de l'organisation de maintenance, à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions de temps déterminées.

■ **Fiabilité.** Le concept de fiabilité, défini par la norme NF X 60-500, recouvre les notions d'aptitude à remplir une fonction et de faible fréquence de défaillance.

Norme NF X 60-500

Fiabilité. — Aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.
On suppose, en général, que l'entité est en état d'accomplir la fonction requise au début de l'intervalle de temps donné. Le terme fiabilité est aussi employé comme caractéristique de cette aptitude.
Le concept de fiabilité désigne souvent, dans la pratique, l'aptitude d'une entité à avoir une faible fréquence de défaillance [v. Fig. VIII.100.1-2].

VIII.100.2 Contraintes de maintenance

1 Maintenance au stade du programme

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985, dite loi MOP, JO 13 juillet 1985, modifiée par la loi n° 88-1090 du 1er décembre 1988, JO 3 décembre 1988.

Loi MOP

Art. 2 — (...) Le maître de l'ouvrage définit dans le programme (...) les exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement, relatives à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage.

■ **Fixer des exigences de qualité.** La maintenance est une préoccupation aux implications économiques fortes. Dès le stade du programme, le maître de l'ouvrage doit formuler les exigences nécessaires pour que le maître d'œuvre ne néglige pas les réflexions susceptibles de conduire à des choix de prestations limitant les coûts de maintenance (v. Tab. VIII.100.2-1).

□ Démarche de coût global. Définir les exigences de qualité conduit à mener deux réflexions qui relèvent de la démarche dite de « coût global » :
– choix de constituants optimisés en fonction de leur durabilité, de leur coût d'investissement et de leur coût d'entretien ;
– maintenabilité facilitée par des choix de conception appropriés.

2 Maintenance au stade des études de conception

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 décembre 1993 définissant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, JO 13 janvier 1994.

DOCUMENTATION

– *Montage et suivi d'une opération publique de construction*, Ph. Estingoy et M. Rabatel, Éditions Le Moniteur, 1994.

■ **Marchés publics.** L'arrêté du 21 décembre 1993 prévoit que les études d'avant-projet définitif ont pour objet de permettre au maître de l'ouvrage d'arrêter définitivement le programme et certains choix d'équipements en fonction de l'estimation des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance.

□ Absence de la notion de maintenance. Le même arrêté précise que « la détermination des coûts d'exploitation et de maintenance, la justification des choix architecturaux et techniques par l'analyse du coût global de l'ouvrage en proposant, éventuellement, la mise en place d'un système de gestion » ne sont pas comprises dans les éléments de mission de maîtrise d'œuvre.
Ce texte restrictif peut être considéré comme une véritable reconnaissance du caractère « normal » de l'absence de préoccupation de maintenance dans une mission de maîtrise d'œuvre dans les marchés publics.

NOTA *Le maître de l'ouvrage public qui refuse cet état de fait doit accepter d'accorder au maître d'œuvre une rémunération complémentaire en contrepartie d'une réintégration de cette exclusion dans le contrat de maîtrise d'œuvre.*

■ **Marchés privés.** Il n'existe aucune restriction à la mission de maîtrise d'œuvre pour les marchés privés, notamment dans le domaine de la maintenance.

3 Rôle du maître d'œuvre

L'époque où les maîtres d'œuvre, dans leur majorité, ne se préoccupaient pas des conditions ultérieures de maintenance des bâtiments qu'ils créaient, devrait être révolue. Il n'est en effet plus admissible que l'acte de conception se limite à une vision immédiate d'un bâtiment, sans souci de son évolution technique à moyen et à long terme.
Un bon maître d'œuvre doit être capable de proposer des solutions techniques facilitant la maintenance ultérieure et des matériaux présentant un rapport coût/durabilité optimisé.

■ **Conception et maintenabilité.** La plupart du temps, le choix de solutions garantissant les meilleures conditions de maintenabilité ne relèvent pas de compétences spécifiques mais de la mise en œuvre de réflexions relevant du bon sens. Le maître d'œuvre qui propose des vitrages impossibles à nettoyer ou des luminaires à douze mètres du sol traduit simplement son absence totale d'intérêt pour ce sujet.

■ **Optimisation du rapport coût/durabilité.** Pour un maître d'œuvre, l'optimisation du rapport coût/durabilité représente parfois une démarche délicate. Il n'est pas rare, en effet, que le budget que le maître de l'ouvrage envisage de consacrer à

l'opération soit calculé au plus juste (opérations avec prix limites en particulier) et contraigne le maître d'œuvre à privilégier la recherche d'économies d'investissement, en négligeant les surcoûts de fonctionnement qu'une approche aussi réductrice peut générer.
Lorsque le budget le permet et que le maître de l'ouvrage est ouvert à ce type de démarche, le maître d'œuvre doit engager une réflexion visant à l'optimisation du rapport coût/durabilité en utilisant les outils d'analyse en coût global ou, éventuellement, les résultats de son expérience antérieure dans ce domaine.

4 Rôle du maître de l'ouvrage

Lors de l'analyse des dossiers d'étude de conception remis par le maître d'œuvre, le maître de l'ouvrage doit s'assurer que ses exigences en matière de maintenabilité et de durabilité des éléments constitutifs de l'ouvrage, mentionnées dans le programme, ont bien été prises en compte par le maître d'œuvre. Pour effectuer cette analyse, le maître de l'ouvrage peut utiliser les grilles prévues à cet effet dans l'ouvrage *Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics* (voir annexe, point clé VIII.100.5/1).

NOTA *L'ouvrage* Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics *propose différentes grilles d'analyse adaptées à chaque étape de la conception (esquisse, APS, APD, DOE).*

VIII.100.3 Dossier des ouvrages exécutés

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993, portant modifications du Code du travail applicable aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs.
- Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993, relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des maîtres d'œuvre privés.

Exemple de clauses du programme traitant de la maintenance

Exigences relatives à la durabilité

D'une manière générale, le maître d'œuvre devra adopter des procédés et matériaux présentant une bonne garantie de durabilité. Par ailleurs, son attention est attirée sur les exigences particulières suivantes :

Gros œuvre
Sans remettre en cause les principes des garanties légales ou contractuelles, le maître d'œuvre est invité à proposer des solutions susceptibles d'éviter des réfections importantes avant la trentième année, dans des conditions normales d'entretien et d'usage. Cette exigence ne s'applique pas à des éléments tels que la couverture et les revêtements extérieurs.

Parements et enduits extérieurs
Les parements extérieurs devront être sélectionnés de façon à avoir une durabilité de dix ans au minimum dans des conditions normales d'entretien et d'usage. Ils seront, dans la mesure du possible, autolavables et teintés dans la masse.
Toutefois, des éléments à plus faible durabilité pourront être prévus dans un souci de décoration. Dans ce cas, ils devront être d'un accès facile pour tout entretien ou remplacement éventuel. Pour les éléments en bois, les lasures seront préférées aux peintures et vernis.
Les parties basses des parois extérieures accessibles aux véhicules et aux piétons doivent pouvoir résister aux chocs accidentels et aux frottements usuels résultant d'un usage normal des abords du bâtiment. Les parties basses sur voie publique recevront un traitement antigraffiti.

Équipements techniques
Les solutions simples seront préférées. En particulier, la recherche d'économies de consommation ne sera pas réalisée au prix d'une sophistication outrancière des installations.

Prestations de second œuvre
Les revêtements des sols, murs et plafonds devront répondre aux performances exigées dans les paragraphes spécifiques du présent programme. Toutefois, le respect de ces exigences ne dispensera pas le maître d'œuvre de s'interroger, local par local, sur l'adéquation des solutions proposées avec l'usage (forte circulation, lavage à grande eau, risque de chocs de chariots, etc.).

Espaces extérieurs
Prévoir des solutions à faible entretien (espaces minéraux, végétaux à faible entretien, arrosage automatique, etc.).

Exigences relatives à la maintenabilité

Le maître d'œuvre est invité à s'interroger, dès le stade de l'esquisse, sur les conséquences de ses choix architecturaux et techniques en matière de maintenance et d'entretien du bâtiment et de ses équipements.
Sont cités en particulier :
- l'accessibilité et la fonctionnalité interne des locaux techniques dans lesquels les circulations doivent être aisées et les organes de commande et de maintenance facilement accessibles ;
- le repérage et l'accessibilité des organes de commande, de contrôle et de maintenance des différentes installations ;
- la facilité de nettoyage et d'entretien des matériaux et matériels ;
- la limitation des différents types de revêtements de sol pour en faciliter l'entretien ;
- la facilité de démontage, d'évacuation et de remplacement du matériel usagé, y compris dans les locaux techniques où les équipements obsolètes devront pouvoir être remplacés sans création d'ouverture nouvelle ni démontage ou tronçonnage anormal de ces équipements ;
- le repérage des canalisations et circuits ;
- l'accessibilité des sols et espaces plantés aux engins de nettoyage et d'entretien ;
- l'accessibilité des toitures-terrasses et des lanterneaux ;
- l'accessibilité des gouttières et chéneaux ;
- l'accessibilité des parois vitrées ;
- la position judicieuse des locaux destinés au stockage des produits et du matériel d'entretien courant ;
- la position judicieuse des points d'eau pour le nettoyage.

Tab. VIII.100.2-1

– Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994, relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment et de génie civil.
– CCAG applicable aux marchés publics de travaux, article 40 *Documents fournis après exécution.*

Dans le domaine des marchés publics les textes réglementaires prévoient une collaboration des entrepreneurs et du maître d'œuvre en vue de la production, en fin d'opération, d'un dossier rassemblant un ensemble de documents traduisant les caractéristiques de l'ouvrage exécuté et précisant ses modalités de fonctionnement et d'entretien. Cet ensemble de documents est généralement désigné sous le vocable « dossier des ouvrages exécutés ». Il n'existe pas de prescriptions réglementaires ou normatives équivalentes en marchés privés.

■ **Prestations dues par le maître d'œuvre.** Elles sont décrites à l'article 2-8 de l'arrêté du 21 décembre 1993.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 2-8 — L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de garantie de parfait achèvement a pour objet :
– (...)
– de constituer le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage à partir des plans conformes à l'exécution remis par l'entrepreneur, des plans de récolement ainsi que des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre.

■ **Prestations dues par l'entrepreneur.** Elles figurent à l'article 40 du CCAG.

CCAG applicable aux marchés publics de travaux

Art. 40 — Sauf stipulation différente du marché et indépendamment des documents qu'il est tenu de fournir avant l'exécution des travaux (...), l'entrepreneur remet au maître d'œuvre, en trois exemplaires dont un sur calque :
– au plus tard lorsqu'il demande la réception, les notices de fonctionnement et d'entretien des ouvrages établies conformément aux prescriptions et recommandations des normes françaises en vigueur ;
– dans les deux mois suivant la réception, les plans et autres documents conformes à l'exécution, pliés au format A4.

■ **Prestations dues par le coordonnateur sécurité-santé.** Elles sont précisées par le Code du travail.

Code du travail

Art. L. 235-15 — Sauf dans les cas prévus au 1° et 2° de l'article L. 235-4, au fur et à mesure du déroulement des phases de conception d'étude et

Exemple de complément technique à apporter aux marchés de travaux en vue de l'amélioration des DOE

Variante A : la mission confiée au maître d'œuvre est une mission de base, au sens de la loi MOP, sans études d'exécution. Les études d'exécution sont réalisées par les entreprises.

1. Notice technique descriptive
– Le matériel fourni, s'il est constitué d'assemblages complexes, fera l'objet d'une description précise complétée de plans et, si nécessaire, de vues « éclatées ».
– Les caractéristiques et références des différentes pièces seront répertoriées ainsi que le nom et l'adresse du fournisseur.
– La notice technique descriptive devra permettre la localisation, l'identification et la commande de tout organe défaillant.

2. Notice de fonctionnement
Lorsque l'utilisation d'un matériel ne relève pas de l'usage courant, ou si une erreur d'utilisation risque d'entraîner une détérioration de ce matériel ou d'autres matériaux ou équipements, une notice de fonctionnement en donnera le mode d'emploi détaillé.

3. Notice d'entretien
– Document à produire lorsque les matériaux ou le matériel mis en œuvre nécessitent des précautions d'entretien (graissage, nettoyage, remplacement de pièces d'usure, etc.).
– La notice d'entretien sera détaillée ; elle précisera en particulier l'ensemble des tâches d'entretien et de maintenance préventifs, ainsi que les fréquences correspondantes.

4. Plans d'exécution
Prestations dues par le maître d'œuvre (pour mémoire)
Le maître d'œuvre doit fournir les plans suivants :
– plans de distribution des locaux, façades et coupes et élévations cotés, à l'échelle 1/50, produits au titre de l'élément de mission « études de projet », corrigés et complétés si nécessaire pour être conformes aux ouvrages exécutés ;
– plans de distribution des locaux non cotés, avec repérage de chaque local et indication de sa fonction, échelle à définir avec le maître de l'ouvrage (1/100, 1/200 ou, éventuellement, 1/250, suivant la taille du bâtiment), l'objectif étant de pouvoir disposer d'ensembles fonctionnels cohérents (services, par exemple) sur un format A4 ou à défaut A3 ;
– plan de masse à l'échelle 1/200.

Prestations dues par l'entrepreneur
L'entrepreneur doit fournir les plans d'exécution des ouvrages, accompagnés de leurs nomenclatures et d'éventuelles spécifications techniques représentant sans ambiguïté les travaux réellement exécutés par les différents corps d'état, corrigés et complétés si nécessaire pour être conformes aux ouvrages exécutés.

5. Notes de calcul
L'entrepreneur doit fournir une copie de toutes les notes de calcul justificatives du dimensionnement des ouvrages, parties d'ouvrages ou installations techniques.

6. Plans de récolement et de détail
Relevés précis en plans et en niveaux des ouvrages exécutés par l'entreprise. Les échelles à retenir seront les suivantes :
– plans de distribution, plans techniques et coupes correspondantes, schémas unifilaires d'installations, échelle 1/50 ;
– plans de détail, échelles appropriées.
Ces relevés seront réalisés soit par l'entrepreneur, soit par un homme de l'art compétent.

7. Procès-verbaux de classement ou labels
Pour les matériaux ou équipements faisant l'objet d'un classement ou d'un label officiel (comportement au feu, UPEC, AEV, EAU, Acotherm, etc.), l'entrepreneur fournira les procès-verbaux correspondants en cours de validité.

8. Garantie du constructeur
Lorsqu'un matériau ou équipement fait l'objet d'une garantie du constructeur, l'entrepreneur fournira l'attestation correspondante.

9. Démonstration
Pour les ouvrages ou appareillages dont l'usage nécessite des manœuvres complexes ou délicates, une démonstration sera prévue.

10. Formation
Pour le matériel ou les équipements dont l'usage nécessite un apprentissage particulier, l'entrepreneur prévoira la formation d'au moins un technicien de l'établissement ou de la collectivité. À l'issue de cette formation, le technicien devra être en mesure d'utiliser efficacement et en toute sécurité le matériel ou les équipements concernés.

Variante B : la mission confiée au maître d'œuvre est une mission de base, au sens de la loi MOP, avec études d'exécution. Dans ce cas, les prestations mises à la charge de l'entrepreneur dans les paragraphes 4 et 5 du tableau ci-dessus doivent être transférés au maître d'œuvre. En revanche, il est souhaitable que l'ensemble des autres prestations à fournir après exécution restent à la charge de l'entrepreneur, en particulier les plans de récolement.

Cet article est à insérer dans le CCTP commun à tous les corps d'état sous le titre « Plans documents et prestations à fournir par l'entrepreneur après exécution des travaux ».

Tab. VIII.100.3-1 – D'après Montage et suivi d'une opération de construction, *Éditions Le Moniteur, 1994.*

d'élaboration du projet puis de la réalisation de l'ouvrage, le maître d'ouvrage fait établir et compléter par le coordonnateur un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures. (...)

Art. R. 238-37. Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage. — Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage prévu à l'article L. 235-5 rassemble sous bordereau tous les documents tels que les plans et notes techniques de nature à faciliter l'intervention ultérieure sur l'ouvrage. (...)

2 Importance des dossiers des ouvrages exécutés

La production d'un dossier des ouvrages exécutés (DOE) complet et réellement conforme aux ouvrages exécutés est indispensable à la maintenance ultérieure du bâtiment et à sa restructuration éventuelle.

Les textes réglementaires sont, pour les marchés publics, notoirement insuffisants pour garantir une telle prestation. Afin de pallier ces insuffisances, il est indispensable de définir avec précision le contenu des prestations respectivement dues par le maître d'œuvre et les entrepreneurs dans ce domaine (v. Tab. VIII.100.3-1 et Tab. VIII.100.3-2).

■ Influence du type de mission de maîtrise d'œuvre sur le DOE. Depuis les décrets d'application de la loi MOP, publiés en 1993, il convient de différencier deux missions de maîtrise d'œuvre pour les constructions publiques :

– une maîtrise d'œuvre sans études d'exécution, celles-ci étant réalisées par les entreprises ;

– une maîtrise d'œuvre avec études d'exécution.

Les auteurs des textes de 1993 relatifs aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres de l'ouvrage publics à des prestataires de droit privé n'ont pas expressément prévu que le contenu des prestations DOE varie en fonction du contenu de la mission de conception.

Toutefois, lorsque le maître d'œuvre réalise une mission avec études d'exécution, il est légitime que l'adaptation des plans

Exemple de tableau des prestations dues par chaque corps d'état pour un projet déterminé par référence à la liste type

Lots	Prestation	Notice technique descriptive	Notice de fonctionnement	Notice d'entretien	Plans d'exécution mis à jour	Notes de calcul	Plans de récolement	Procès-verbal de classement ou label	Garantie du constructeur	Démonstration	Formation	Réfaction exprimée en 20 000e du montant du marché (CCAG, art. 41-7)
Démolitions												0
Fondations, maçonnerie, béton armé	Cloisonnements				X	X	X					4
	Autres prestations				X	X	X					
Voirie, réseaux et divers				X	X	X	X GE*					5
Charpente					X	X	X	X				2
Couverture, zinguerie												0
Étanchéité, isolation		X		X	X	X		X				2
Menuiseries extérieures				X	X	X		X				1
Vitrerie		X			X							1
Serrurerie				X	X	X						1
Occultation		X		X	X	X		X				2
Menuiseries intérieures								X				1
Cloisonnements	Cloisons démontables	X		X	X	X		X				2
	Autres prestations							X				
Plomberie sanitaire	Lave-bassins	X		X						X		4
	Autres prestations				X	X	X					
Sols scellés, faïences		X										1
Sols collés		X		X				X				1
Plâtrerie, peinture		X		X				X				1
Plafonds suspendus		X						X				1
Courants forts		X	X	X	X	X		X				4
Courants faibles		X	X	X	X	X		X	X	X		4
Chauffage, ventilation		X	X	X	X	X		X	X	X	X	4
Fluides médicaux			X	X	X	X						2
Appareils élévateurs		X	X	X	X	X			X	X		3

* *Les plans de récolement seront impérativement réalisés par un géomètre-expert.*

Tab. VIII.100.3-2 – D'après Montage et suivi d'une opération de construction, *Éditions Le Moniteur, 1994.*

d'exécution aux modifications de prestations intervenues en cours de chantier lui incombe. Les marchés d'ingénierie et de travaux doivent être rédigés en conséquence.

■ **Redondance possible des prestations.** À la date d'édition du présent ouvrage, il semble qu'il y ait une certaine redondance entre les prestations dues respectivement par le maître d'œuvre et par le coordonnateur sécurité-santé. Cette redondance pourrait remettre en cause le contenu de la mission de base définie par le décret du 29 novembre 1993 (voir point clé II.200.22).

3 DOE informatisé

L'actuel développement de la CAO et de la DAO conduit de plus en plus fréquemment les maîtres d'ouvrage à exiger que les dossiers des ouvrages exécutés leur soient remis simultanément sous forme papier et sur support informatique.

■ **Cas particulier des marchés publics.** La réglementation relative aux marchés publics de maîtrise d'œuvre et de travaux ne prévoit pas cette prestation qui doit donc faire l'objet de commandes complémentaires spécifiques rémunérées en conséquence. Toutefois, le développement rapide de ces techniques permet de prévoir qu'à échéance de quelques années, les maîtres d'œuvre fourniront la part de DOE qui les concerne sur support informatique sans plus-value.

NOTA *En 1995, cette tendance commence à se dégager dans certains concours de maîtrise d'œuvre.*

VIII.100.4 Méthodes dites « du coût global »

1 Définition

RÉGLEMENTATION

– Norme NF X 50-150.

■ **Coût global.** Le coût global est la somme des dépenses sur l'ensemble de la vie du produit pour un usage déterminé. Il comprend le coût d'acquisition, le coût d'utilisation (énergie, main d'œuvre éventuellement), le coût de maintenance (rechanges, etc.), éventuellement le coût de modification, le coût de destruction, etc.

NOTA *Cette définition, destinée au domaine de l'industrie, est aisément transposable dans le domaine du bâtiment.*

2 Applications pratiques

En pratique, l'expression « démarche en coût global » recouvre des procédures et méthodes assez différentes. Leur point commun réside dans la volonté de leurs utilisateurs d'intégrer d'autre critères de choix que l'analyse de la seule dépense d'investissement.
Le choix d'un investissement économe en énergie en comparant les temps de retour d'investissement de différents solutions est une démarche qui intègre une certaine forme de coût global.
Toutefois, certaines de ces démarches comme l'appel d'offres en coût global et la méthode dite du coût global de cycle de vie (« life cycle cost ») font l'objet de méthodologies précises.

■ **Appel d'offres en coût global.** La technique de l'appel d'offres en coût global tend à se développer en France depuis quelques années. Elle consiste à sélectionner un entrepreneur en lui demandant de s'engager simultanément sur le coût d'investissement de l'ouvrage et sur son coût de maintenance et d'entretien pour une période déterminée (trois ans, par exemple).
Le dossier d'appel d'offres contient les pièces du futur marché de travaux et du futur contrat de maintenance associé.

NOTA *Cette technique est aussi désignée sous le vocable « marchés joints ».*

■ **Coût global de cycle de vie.** La méthode de calcul du coût global de cycle de vie est une méthode mathématico-économique qui permet de calculer le coût global d'un constituant sur toute sa durée de vie, en tenant compte du coût d'investissement et de toutes les dépenses rencontrées au cours de cette période.
L'application de cette méthode à la comparaison de plusieurs constituants peut permettre, dans certaines conditions, de faire un choix optimisant le rapport coût/durabilité.

VIII.100.5 Annexe

1 Grille d'analyse phase « esquisse »

Le tableau suivant permet au maître d'ouvrage de s'assurer que ses exigences ont bien été prises en considération par le maître d'œuvre (v. Tab. VIII.100.5-1).

Grille d'analyse – phase « esquisse »

1. Contraintes de site

Types de contraintes	*Points d'examen*	*Commentaires*
Environnement naturel : - ensoleillement ; - vents dominants ; - intempéries ; - pollutions ; - atmosphères agressives.	- Orientation et exposition des bâtiments, des façades et des locaux. - Morphologie générale. - Sensibilité des façades, des parties vitrées, des couvertures. - Nécessité d'occultations et de protections solaires.	- Un bâtiment bien conçu, bien implanté par rapport à son environnement naturel, vieillira moins vite. - La bonne disposition des bâtiments, la bonne localisation des façades ouvertes, la constitution d'écrans, permettent un bon comportement de l'équipement. - Les protections solaires mobiles sont souvent sources de désordres.
Architecture	Qualité, reconnaissance, séduction.	Un bâtiment dont la valeur architecturale est reconnue sera plus respecté par les passants et par les utilisateurs.
Vandalisme extérieur	- Localisation des accès. - Implantation dans le terrain. - Sensibilité des limites des bâtiments. - Sensibilité des limites du terrain.	Des accès judicieux et une sensibilité limitée des parties susceptibles d'agression peuvent permettre de réduire les inconvénients du vandalisme : intrusion, bris de glace, vol de petits équipements, dégradations.

2. Contraintes d'utilisation

Types de contraintes	*Points d'examen*	*Commentaires*
Occupation des locaux dans le temps (quotidienne, hebdomadaire)	- Regroupement des locaux. - Évolutivité, flexibilité des espaces.	- Permet de maîtriser la fréquentation, donc l'usure et la maintenance. - Permet une plus grande continuité d'occupation donc une meilleure rentabilité de l'investissement et de la maintenance.
Adaptabilité	- Évolutivité de l'équipement dans l'espace et dans le temps : implantation sur le terrain. - Possibilité de transformations intérieures.	Si cet aspect est évoqué dans le programme, il faudra tenir compte du rythme des transformations envisagées, qui détermine les constituants à examiner : cloisons mobiles pour le court terme, structures verticales porteuses pour le moyen terme, zones d'extension pour le long terme.
Locaux de stockage et de réserves	Localisation et dimensions.	Un bon traitement de ces locaux évite, par exemple, l'encombrement ultérieur des circulations et leur dégradation due à un usage intempestif.
Surveillance	Localisation du gardien, du personnel permanent, du personnel d'accueil.	La présence attentive d'agents est dissuasive de dégradations éventuelles.
Architecture, matériaux	Qualité, fonctionnalité, chaleur, familiarité.	La valeur architecturale des espaces intérieurs et leur bonne pratique permettent de minimiser les dégradations.

3. Contraintes d'organisation de la maintenance

Types de contraintes	*Points d'examen*	*Commentaires*
Facilité d'usage des locaux techniques	Localisation, accessibilité, surface.	- Des locaux bien conçus permettent des interventions rapides et moins coûteuses : remplacement d'éléments de grandes dimensions ou lourds, par exemple. - De bonnes conditions permettent d'améliorer la productivité, qui se traduit soit en moindre coût, soit en meilleure qualité.
Conditions d'intervention du personnel de nettoyage : - nettoyage des sols ;	- Superficie des sols : circulations et locaux très fréquentés, locaux privés ou peu fréquentés. - Accessibilité aux engins de nettoyage pour les grandes surfaces.	- Superficie à nettoyer, facilité du nettoyage. - Repérage des handicaps : complexité des circulations, différences de niveaux, passages extérieur-intérieur, zones de fragilité.
- nettoyage extérieur (façades, baies vitrées, couvertures).	- Superficies, hauteur. - Accessibilité des parties à nettoyer régulièrement. - Matériaux : nettoyage, renouvellement.	- Au-delà de 12 m de hauteur, l'accès est plus difficile. - L'utilisation d'un camion-nacelle est plus onéreux qu'un système d'ouvrants judicieux pour le nettoyage des vitres. - Certains matériaux supportent mieux que d'autres les salissures (patine) ou se lavent très facilement : examen à faire en fonction de l'exposition des façades.
Locaux sanitaires	Localisation, nombre.	Un regroupement permet un réseau plus rationnel (occasions de fuites, dispersion d'eau chaude) et une pratique de nettoyage moins fractionnée.
Espaces extérieurs	Nombre, surface, statut, caractéristiques générales.	Les espaces extérieurs génèrent des coûts de maintenance importants : entretien des espaces verts, réparation des voiries et réseaux. On peut les minimiser en réduisant les surfaces de voiries lourdes, en simplifiant le traitement des sols (végétaux, niveaux), en partageant les dépenses avec d'autres utilisateurs (parc public, par exemple).

Grille d'analyse – phase « esquisse »

4. Facteurs de consommation

Types de contraintes	*Points d'examen*	*Commentaires*
Chauffage des locaux	– Volumes, ou surfaces plus volumes exceptionnels. – Implantation des bâtiments et orientation des façades. – Association des locaux entre eux. – Apports énergétiques gratuits.	La consommation est directement liée aux volumes à chauffer mais peut être très différente selon la disposition des bâtiments et des locaux – façades froides ou chaudes, contiguïté des volumes chauffés (en plan, en coupe), regroupement des locaux par tranches horaires d'utilisation... –, et selon les isolations thermiques mises en œuvre.
Ascenseurs, monte-charge	Existence, nombre.	Ils méritent une attention particulière : les coûts des contrats de maintenance de ces équipements et leur consommation d'électricité sont importants. Leur entretien est délicat. Un bon éclairage naturel est toujours apprécié et permet une économie d'électricité.
Électricité	– Éclairage naturel. – Profondeur des locaux.	Un bon éclairage naturel est toujours apprécié et permet une économie d'électricité. Leur regroupement permet des économies d'eau chaude.
Sanitaires	Localisation, nombre.	Leur regroupement permet des économies d'eau chaude.

Tab. VIII.100.5-1 – Source : Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics, *MIQCP, Éditions Le Moniteur, 1988.*

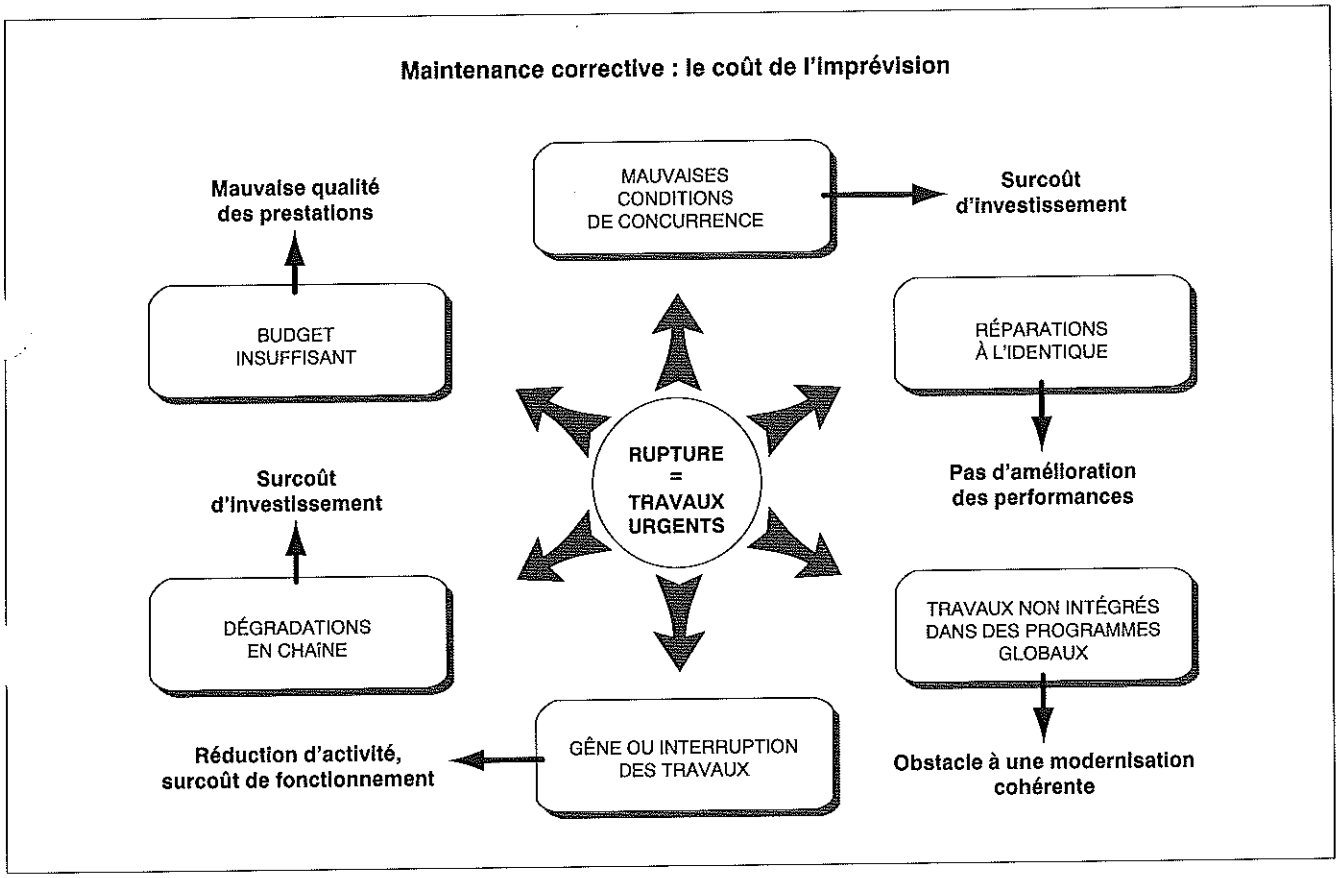


Fig. VIII.100.1-1 – Figure de Michel Rabatel élaborée en collaboration avec Alain Bénini, architecte DPLG.

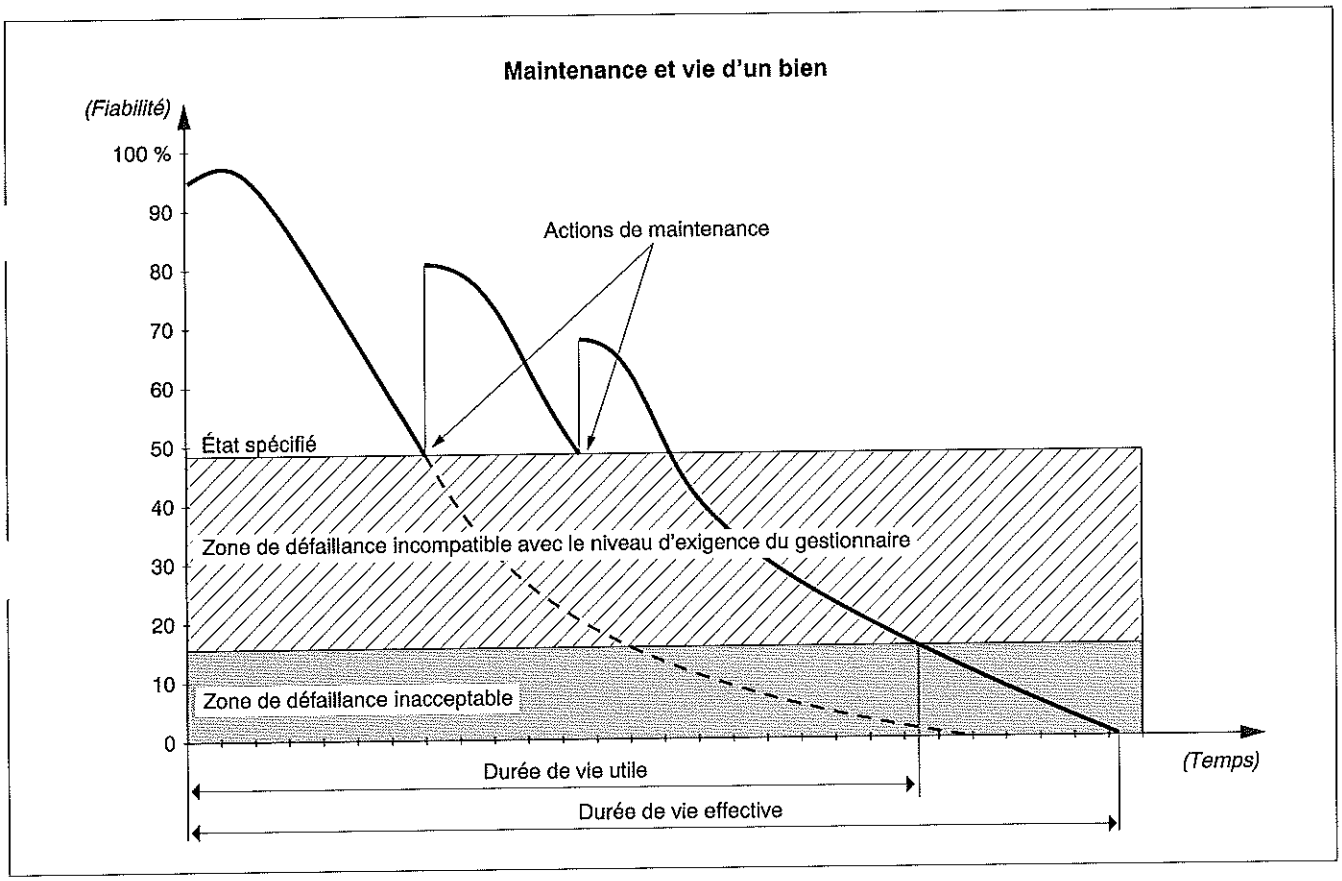


Fig. VIII.100.1-2 – Figure de Michel Rabatel.

IX

Terminologie technique et architecturale

VIII.101 OBLIGATIONS DE MAINTENANCE

VIII.101.1 Cadrage réglementaire

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 132-1, R. 111 et R. 125.
- Code du travail, art. R. 232 et R. 235.
- Décret n° 2002-824 du 3 mai 2002, pris pour application de l'article 52 de la loi n° 2001-1062 du 15 novembre 2001 relative à la sécurité quotidienne et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 5 mai 2002.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.
- Règlement sanitaire départemental type issu de la circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental, *JONC* du 13 septembre 1978.

DOCUMENTATION

- *Guide Socotec de la maintenance et de la réhabilitation*, classeurs à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.
- J.-R. Albano, *La maintenance des bâtiments en 250 fiches pratiques*, collection « Méthodes », Éditions du Moniteur, 2e édition 2005.
- Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, Éditions du Moniteur.

Globalement, l'obligation légale de maintenance imposée par la réglementation est relativement minime. Pourtant, les différentes réglementations applicables aux bâtiments selon leur destination comportent des exigences de maintenance.
La destination de l'ouvrage permet de déterminer la réglementation à laquelle est soumis le bâtiment. Ainsi, pour les établissements recevant du public (ERP), il s'agit du règlement de sécurité du 25 juin 1980 modifié. Pour les locaux recevant des travailleurs, on se réfère au Code du travail. Pour les locaux d'habitation, la réglementation de référence est le Code de la construction et de l'habitation, auquel viennent s'ajouter des textes de portée plus générale tels que le règlement sanitaire départemental type.
Mais cette démarche n'est pas suffisante. Il convient d'y associer les documents techniques unifiés (DTU) et les normes qui visent tous les bâtiments, plus exactement tous leurs composants, et dans lesquels figurent des prescriptions techniques d'entretien.
Enfin, les actions de maintenance imposées par un contrat d'assurance sont également à prendre à compte.

■ **Esprit des textes.** Les obligations de sécurité sont devenues plus nombreuses et plus rigoureuses. Elles génèrent des actions de maintenance spécifiques qui ont pour unique objectif d'éviter la dégradation progressive du niveau global de performance réalisé à l'origine du bâtiment. Il s'agit ici principalement du niveau de sécurité qui, en aucun cas, ne peut être diminué. C'est donc pour garantir cette exigence que les obligations de maintenance sont exprimées dans la réglementation.

VIII.101.2 Responsabilisation des acteurs de la maintenance

RÉGLEMENTATION

- Code du travail, art. R. 235.
- Décret n° 2002-824 du 3 mai 2002, pris pour application de l'article 52 de la loi n° 2001-1062 du 15 novembre 2001 relative à la sécurité quotidienne et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 5 mai 2002.

Dès les années soixante-dix, le règlement sanitaire départemental type aborde la notion de maintenance des équipements. Ce texte ne traite pas de la manière dont on construit les bâtiments d'habitation mais de la façon dont on en use. Pourtant il reste succinct sur la notion d'obligation d'entretien puisque l'action à entreprendre n'est pas définie. La fréquence n'est pas indiquée non plus. L'obligation d'entretien existe mais sans autre précision. Ainsi l'article 33 indique les équipements qu'il faut entretenir de manière à ne pas donner passage à des infiltrations d'eau ou de gaz.
D'une façon générale, les obligations faites aux gestionnaires de bâtiment visent au minimum le maintien du niveau de sécurité et de salubrité d'origine.
La transmission d'informations liées à la connaissance des locaux et surtout à leur exploitation est une notion récente, parfaitement explicitée par exemple dans l'article R. 235-5 du Code du travail relatif au dossier de maintenance. Un dossier de maintenance doit être élaboré par le maître de l'ouvrage et transmis aux utilisateurs des locaux dès leur entrée dans les lieux.
Enfin, dans certains cas, le législateur rend obligatoire la mise en place d'équipements et prévoit également l'entretien des dits équipements. Il est en ainsi du gardiennage et de la surveillance des immeubles d'habitation régis, entre autres, par l'article R. 127-5, issu du décret n° 2002-824 du 3 mai 2002. Ce texte précise que le bailleur doit installer et entretenir un éclairage assurant une bonne visibilité et installer et entretenir les systèmes permettant l'accès aux parties communes des immeubles aux résidents.

VIII.101.3 Exigences liées aux différents types de bâtiment

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 132-1, R. 111 et R. 125.
- Code du travail, art. R. 232 et R. 235.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.
- Règlement sanitaire départemental type issu de la circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental, *JONC* du 13 septembre 1978.

DOCUMENTATION

- *Guide Socotec de la maintenance et de la réhabilitation*, classeurs à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.
- J.-R. Albano, *La maintenance des bâtiments en 250 fiches pratiques*, collection « Méthodes », Éditions du Moniteur, 2e édition 2005.
- Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, Éditions du Moniteur.

Les obligations en termes de maintenance sont décrites en fonction des catégories de bâtiments, à savoir : locaux d'habitation (dossier VIII.102), locaux recevant des travailleurs (dossier VIII.103), locaux recevant du public (dossier VIII.104), immeubles de grande hauteur (dossier VIII.105).

Un même bâtiment peut relever d'une ou de plusieurs catégories. Ainsi les locaux recevant des travailleurs peuvent être également des établissements recevant du public (ERP). Les obligations auxquelles les bâtiments sont assujettis se cumulent ou se substituent dans le sens de la prévention des risques les plus élevés. Dans un même domaine, les prescriptions de la réglementation la plus exigeante se substituent à celles des autres réglementations qui le sont moins.

VIII.102 MAINTENANCE DES LOCAUX D'HABITATION

VIII.102.1 Exigences réglementaires liés aux bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 132-1 et art. R. 111-3.
- Code civil, art. 606.
- Loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis, *JO* du 11 juillet 1965.
- Loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000, relative à la solidarité et au renouvellement urbain, *JO* du 14 décembre 2000.
- Loi n° 86-1290 du 23 décembre1986, dite « Loi Méhaignerie », tendant à favoriser l'investissement locatif, l'accession à la propriété de logements sociaux et le développement de l'offre foncière, *JO* du 23 décembre 1986 : art. 18.
- Décret n° 2001-477 du 30 mai 2001, fixant le contenu du carnet d'entretien de l'immeuble prévu par l'article 18 de la loi du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis, *JO* du 3 juin 2001.
- Décrets n° 87-712 et n° 87-713 du 26 août 1987, relatifs aux réparations locatives et aux charges récupérables, *JO* du 30 août 1987.
- Décret n° 78-1132 du 29 novembre 1978, relatif aux règles générales de construction des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 décembre 1978.
- Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des immeubles d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.
- Règlement sanitaire départemental type issu de la circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental, *JONC* du 13 septembre 1978 : art. 29, 32, 33 et 53.

1 Obligations d'entretien découlant du respect des règles de sécurité

Le Code de la construction et de l'habitation ne traite que de l'entretien et de la vérification des équipements de sécurité sans les lister exhaustivement. Le législateur donne au propriétaire ou au gestionnaire de copropriété une obligation de résultat sans autre précision sur les moyens à mettre en œuvre.
Malgré tout, force est de constater que ces obligations ne sont guère respectées. En revanche, en cas de sinistre, la responsabilité du propriétaire ou de son représentant sera clairement recherchée.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-3.
(Décret n° 78-1132 du 29 novembre 1978) Les installations et aménagements et dispositifs mécaniques et automatiques ou non mis en place pour permettre la protection des habitants des immeubles doivent être entretenus et vérifiés de telle manière que le maintien de leurs caractéristiques et leur parfait fonctionnement soient assurés jusqu'à la destruction des dits immeubles. Les propriétaires sont tenus d'assurer l'exécution de ces obligations d'entretien et de vérification. Ils doivent pouvoir en justifier, notamment par la tenue d'un registre.

Il faut donc se référer aux prescriptions techniques de chaque équipement assurant la sécurité, par exemple les blocs d'éclairage de secours. L'article 3 ci-après propose une liste, non exhaustive, des prescriptions d'entretien à respecter par équipement.

Arrêté du 31 janvier 1986

Titre VIII. Obligations des propriétaires

Art. 100 – Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu d'afficher dans les halls d'entrée, près des accès aux escaliers et aux ascenseurs :
- les consignes à respecter en cas d'incendie ;
- les plans de sous-sols et du rez-de-chaussée.

Les consignes particulières à chaque type d'immeuble à respecter en cas d'incendie doivent être également affichées dans les parcs de stationnement, s'il en existe, à proximité des accès aux escaliers et aux ascenseurs.

Art. 101 – Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu de faire effectuer, au moins une fois par an, les vérifications des installations de détection, de désenfumage, de ventilation, ainsi que de toutes les installations fonctionnant automatiquement et des colonnes sèches.
Il doit s'assurer, en particulier, du bon fonctionnement des portes coupe-feu, des ferme-portes ainsi que des dispositifs de manœuvre des ouvertures en partie haute des escaliers.
Il doit également assurer l'entretien de toutes les installations concourant à la sécurité et doit pouvoir le justifier par la tenue d'un registre de sécurité.

Art. 102 – Le propriétaire doit s'assurer que les transformations apportées aux immeubles en ce qui concerne l'affectation des locaux, les matériaux constitutifs des revêtements des couvertures ou des façades, les revêtements de sols et des parois des circulations communes, des celliers ainsi que des parcs, la constitution de ces parois ne soient pas de nature à diminuer les caractéristiques de réaction et de résistance au feu exigées pour ces divers éléments par le présent arrêté.

Art. 103 – Les vérifications visées à l'article 101 ci-avant doivent être effectuées par des organismes ou techniciens compétents, choisis par le propriétaire.

Art. 104 – Le propriétaire est tenu de présenter toutes les justifications utiles concernant l'entretien et la vérification des installations sur demande des agents assermentés et commissionnés à cet effet.

Cet article montre l'importance de tenir à jour le registre de sécurité et l'obligation, si nécessaire, de justifier des actes techniques de vérification par des factures, notamment dans le cas d'investigations approfondies consécutives à un incendie.
En matière de sécurité incendie, dans son article 53 relatif aux installations de chauffage, de cuisine ou de production d'eau chaude par combustion, le règlement sanitaire type n'impose que l'entretien des conduits de fumées.

Règlement sanitaire départemental type

Art. 53. [...] Les conduits de raccordement desservant les foyers doivent être apparents sur tout leur parcours, facilement démontables et maintenus en bon état.

2 Obligations d'entretien découlant du respect des règles d'hygiène

Issu de la circulaire du 9 août 1978, le règlement sanitaire départemental type rappelle au propriétaire ou au gestionnaire de copropriété son obligation d'entretien, qui découle ici d'impératifs d'ordre sanitaire.
Les règlements sanitaires sont propres à chaque département. Ils constituent un ensemble de prescriptions et d'obligations concernant l'aménagement et les conditions d'utilisation des immeubles d'habitation.
Les articles 29, 32 et 33 traitent plus spécifiquement de l'entretien des bâtiments. Ils exigent que les travaux d'entretien soient effectués régulièrement en vue d'éviter les désordres liés à l'humidité dont les conséquences sur la qualité de l'air et la salubrité des logements sont préjudiciables à la santé des occupants.

Règlement sanitaire départemental type

Art. 29. [...] Les ouvrages d'évacuation des eaux pluviales et usées, tels que gouttières, chéneaux, tuyaux de descente doivent être maintenus en bon état de fonctionnement et d'étanchéité.

Art. 32. Les propriétaires et occupants d'un immeuble sont tenus d'assurer dans le cadre de leurs obligations respectives un entretien satisfaisant des bâtiments et de leurs abords. Les travaux d'entretien doivent être exécutés périodiquement et toute détérioration imprévue de nature à porter préjudice à la santé des personnes doit faire, sans délai, l'objet d'une réparation au moins provisoire.

Art. 33. Les couvertures et les terrasses, les murs et leurs enduits, les cloisons, plafonds, sols, planchers, fenêtres, vasistas, portes, emplacements des compteurs ainsi que les gaines de passage des canalisations ou des lignes téléphoniques sont entretenus régulièrement pour ne pas donner passage à des infiltrations d'eau ou de gaz, tout en respectant les ventilations indispensables. Les causes d'humidité doivent être recherchées et il faut y remédier dans les moindres délais. Les grillages et lanterneaux doivent être nettoyés et vérifiés pour remplir en permanence l'usage auquel ils sont destinés. Les sols sont constamment maintenus en parfait état d'étanchéité.

Enfin, les réglementations locales peuvent également imposer des obligations de maintenance particulières, par exemple le ramonage des cheminées d'agrément.

3 Autres obligations d'entretien

L'entretien régulier des façades tel que le stipule l'article L. 132-1 du Code de la construction et de l'habitation est une obligation aisée à faire respecter. Les communes ont en effet des plans pluriannuels de ravalement de façades par quartier. Chaque propriétaire est contraint de s'y soustraire.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 132-1. Les façades des immeubles doivent être constamment tenues en bon état de propreté. Les travaux nécessaires doivent être effectués au moins une fois tous les dix ans, sur l'injonction qui est faite au propriétaire par l'autorité municipale.

4 Cas des immeubles en copropriété

Dès lors qu'un immeuble ou groupe d'immeubles appartient à plusieurs personnes morales ou physiques, il s'agit d'une copropriété. S'appliquent alors la loi du 10 juillet 1965 et la loi du 13 décembre 2000, dite loi SRU.
Ces réglementations imposent un suivi technique des immeubles répertorié dans un carnet d'entretien. L'existence de ce carnet était prévue par l'article 18 de la loi du 10 juillet 1965. L'article 78 de la loi SRU précise que le décret n° 2001-477 du 30 mai 2001 en définit le contenu. Selon l'article 2, le carnet doit être établi et mis à jour par le syndic qui actualise les informations qu'il contient (tab. VIII.102.2-1).

Décret n° 2001-477 du 30 mai 2001

Art. 2. Le carnet est établi et mis à jour par le syndic qui actualise les informations qu'il contient. Lorsque le syndicat gère plusieurs bâtiments, le syndic ouvre dans le carnet d'entretien un chapitre par bâtiment.
Lorsqu'il existe un ou plusieurs syndicats secondaires, il est tenu un carnet d'entretien pour chacun d'eux. Dans ce cas le syndic ouvre, dans le carnet du syndicat principal, un chapitre pour les parties communes à l'ensemble des syndicats.

Tab. VIII.102.2-1. Carnet d'entretien d'un immeuble d'habitation.

Assurance de l'immeuble	
Contrat n° 5551417CR	
Échéance du contrat : 21-10-2008	
Travaux effectués	
2003 : mise en sécurité de l'ascenseur par société	
2001 : réfection de la toiture terrasse par société	
Assurance DO n° 14200509 MP	
Contrats de maintenance	
- de la toiture-terrasse	
- de l'ascenseur	
- du portail	
- des blocs de secours	
- de la VMC	
- des espaces verts	
- de la robinetterie	
Échéancier du programme pluriannuel de travaux	
Remplacement du portail : 2005	
Informations complémentaires	
Année de construction	1981
Règlement de copropriété : disponible auprès du syndic	
Études et diagnostics :	
- repérage amiante	
- décret ascenseur	

Art. 3. Le carnet d'entretien mentionne :
- l'adresse de l'immeuble pour lequel il est établi ;
- l'identité du syndic en exercice ;
- les références des contrats d'assurances de l'immeuble souscrits par le syndicat des copropriétaires, ainsi que la date d'échéance de ces contrats.

Art. 4. Le carnet d'entretien indique également :
- l'année de réalisation des travaux importants tels que le ravalement des façades, la réfection des toitures, le remplacement de l'ascenseur, de la chaudière ou des canalisations ainsi que l'identité des entreprises ayant réalisé ces travaux ;
- la référence des contrats d'assurance dommages-ouvrage souscrits pour le compte du syndicat des copropriétaires dont la garantie est en cours ;
- s'ils existent, les références des contrats d'entretien et de maintenance des équipements communs ainsi que la date d'échéance de ces contrats ;
- s'il existe, l'échéancier du programme pluriannuel de travaux décidés par l'assemblée générale des copropriétaires.

Art. 5. Le carnet d'entretien peut en outre, sur décision de l'assemblée générale des copropriétaires, contenir des informations complémentaires portant sur l'immeuble, telles que celles relatives à sa construction ou celles relatives aux études techniques réalisées.

5 Cas des immeubles en pleine propriété dédiés à la location

Dans le cas où un immeuble est une propriété unique dédiée à la location, le propriétaire bailleur n'est pas soumis à la loi SRU mais aux obligations citées précédemment en fonction de la catégorie de l'immeuble. Il est cependant judicieux qu'il s'inspire des informations contenues dans le carnet d'entretien pour

gérer son patrimoine et notamment pour recenser les informations indispensables à sa gestion.
Il est intéressant de noter que le coût des contrats de maintenance obligatoires au regard des textes évoqués ci-avant n'est pas récupérable sur le locataire dès lors qu'ils concernent la sécurité des occupants. Il s'agit d'une charge incombant au propriétaire. En effet, les baux d'habitation ne peuvent pas déroger au décret n° 87-713 du 26 août 1987.
En revanche, les baux autres que ceux d'habitation définissent les charges récupérables. Il est souvent fait référence à l'article 606 du Code civil, les travaux en découlant étant les seuls à la charge du propriétaire. Les coûts consécutifs aux contrats de maintenance sont donc récupérables dans les charges.

Code civil

Art. 606. Les grosses réparations sont celles des gros murs et des voûtes, le rétablissement des poutres et des couvertures entières, celui des digues et des murs de soutènement et de clôture aussi en entier. Toutes les autres réparations sont d'entretien.

VIII.102.2 Exigences réglementaires liées aux propriétés privées

Le propriétaire d'un immeuble bâti n'est tenu à aucune obligation d'entretien. Dès lors qu'il ne cause aucune nuisance particulière à un tiers, il gère son bien sans aucune contrainte réglementaire.
Dans le cas d'une maison équipée d'une cheminée, il existe généralement un arrêté préfectoral ou municipal qui impose le ramonage des cheminées une à deux fois par an.
Quant aux contrats d'assurances habitation, ils n'imposent généralement pas d'obligation d'entretien. Ainsi, ils n'exigent pas systématiquement qu'un ramonage de la cheminée soit effectué annuellement. En effet, les sociétés d'assurances ne privent pas leurs assurés de la garantie incendie si le ramonage n'a pas été effectué. Cependant, certaines d'entre elles réduisent l'indemnisation, mais une clause du contrat doit prévoir explicitement cette réduction.

VIII.103 MAINTENANCE DES LOCAUX RECEVANT DES TRAVAILLEURS

Depuis le 1er mai 2008, le nouveau Code du travail est en vigueur. Le plan du code est plus développé et sa numérotation comporte désormais quatre chiffres au lieu de trois.
Le nouveau Code du travail s'articule en huit parties. La partie IV traite de la santé et la sécurité au travail. C'est dans cette partie que les obligations de vérification des locaux et des équipements de travail sont précisées.
La Partie VII relative au contrôle de l'application de la réglementation du travail reprend sous l'angle répressif les dispositions relatives aux obligations de vérification qui s'imposent à l'employeur.
Le site Legifrance met à disposition une table de concordance. De même, le site www.travail-solidarite.gouv.fr du ministère du Travail met à disposition un logiciel très pratique pour faciliter le passage de l'ancien code au nouveau et vice-versa. Il est téléchargeable gratuitement.

VIII.103.1 Dossier de maintenance des lieux de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Décret n° 94-347 du 2 mai 1994, relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail et modifiant le Code du travail, *JO* du 4 mai 1994.
- Décret n° 92-332 du 31 mars 1992, relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé lors de la construction des lieux de travail ou leur aménagement, *JO* du 1er avril 1992.
- Décret n° 83-722 du 2 août 1983 complétant le Code du travail (2e partie) et fixant les règles relatives à l'éclairage des lieux de travail auxquelles doivent se conformer les maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale ou agricole, *JO* du 2 août 1983.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988, pris pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail (titre III: hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, *JO* du 14 novembre 1988.
- Circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995, relative aux lieux de travail, non parue au *JO*.

Depuis l'entrée en vigueur du décret n° 92-332 du 31 mars 1992 codifié dans les articles R. 4211-3 à R. 4211-5 et l'article R. 4224-19 du Code du travail, les maîtres d'ouvrage doivent élaborer et transmettre un dossier d'entretien des lieux de travail aux utilisateurs, au moment de la prise de possession des locaux et au plus tard dans le mois qui suit.
Ce document est en quelque sorte un mode d'emploi des locaux à l'attention de l'utilisateur. Il lui permet par exemple de mettre en place un contrat d'entretien de la toiture ainsi que le contrat de nettoyage puisque figurent dans ce dossier les préconisations relatives au lavage des vitres, à l'entretien des façades, etc. Il est tenu à la disposition de l'inspection du travail et doit être transmis à l'occupant suivant.
Le dossier de maintenance des lieux de travail regroupe également les différentes notices relatives à l'éclairage, au réseau de ventilation ainsi que le descriptif de l'installation électrique du site.
Le dossier de maintenance des lieux de travail est complémentaire du dossier des ouvrages exécutés (DOE), qui comprend généralement des plans de récolement et des schémas techniques remis par les entrepreneurs.
Dans le cadre de travaux effectués dans des locaux de travail et pour lesquels la remise d'un dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) est prévue, le dossier de maintenance doit être inclus dans le DIUO. Il ne remplace pas le DIUO mais en est un élément à part entière.

Code du travail

Art. R. 4211-3. Le maître d'ouvrage élabore et transmet aux utilisateurs, au moment de la prise de possession des locaux et au plus tard dans le mois qui suit, un dossier de maintenance des lieux de travail.
Ce dossier comporte notamment, outre les notices et dossiers techniques prévus aux articles R. 4212-7, R. 4213-4 et R. 4215-3, les dispositions prises :
1° Pour le nettoyage des surfaces vitrées en élévation et en toiture en application de l'article R. 4214-2 ;
2° Pour l'accès en couverture, notamment :
a) les moyens d'arrimage pour les interventions de courte durée,
b) les possibilités de mise en place rapide de garde-corps ou de filets de protection pour les interventions plus importantes,
c) les chemins de circulation permanents pour les interventions fréquentes ;
3° Pour faciliter l'entretien des façades, notamment les moyens d'arrimage et de stabilité d'échafaudage ou de nacelle ;
4° Pour faciliter les travaux d'entretien intérieur, notamment pour :
a) le ravalement des halls de grande hauteur,
b) les accès aux machineries d'ascenseurs,
c) les accès aux canalisations en galerie technique, ou en vide sanitaire.

Art. R. 4211-4. Le dossier de maintenance des lieux de travail indique, lorsqu'ils ont été aménagés à cet effet, les locaux techniques de nettoyage et les locaux sanitaires pouvant être mis à disposition des travailleurs chargés des travaux d'entretien.

Art. R. 4211-5. Le dossier de maintenance des lieux de travail est tenu à la disposition de l'inspection du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale.

Art. R. 4224-19. Lorsque l'entreprise quitte les locaux, l'employeur restitue le dossier de maintenance des lieux de travail au propriétaire ou le transmet à l'occupant suivant.

VIII.103.2 Maintenance des équipements

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.

Le Code du travail traite explicitement de la maintenance des équipements installés dans les locaux de travail dans les quatre domaines suivants :
- les installations et dispositifs de sécurité, dans son article R. 4224-17 ;
- les installations d'aération et d'assainissement, dans son article R. 4222-20 ;
- les installations d'éclairage, dans son article R. 4223-11 ;
- les portes et portails automatiques et semi-automatiques, dans son article R. 4224-13.

Les installations électriques des locaux de travail font l'objet d'une réglementation spécifique : le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 et l'arrêté du 10 octobre 2000. Mais cette

réglementation traite de la vérification des installations et non de la maintenance ; elle sera donc citée dans le point clé suivant.

■ **Installations et dispositifs techniques et de sécurité** La maintenance des équipements de sécurité est imposée par l'article R. 4224-17 qui, toutefois, ne précise ni la périodicité ni le contenu explicite de la vérification.

Code du travail

Art. R. 4224-17. Les installations et dispositifs techniques et de sécurité des lieux de travail sont entretenus et vérifiés suivant une périodicité appropriée. Toute défectuosité susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs est éliminée le plus rapidement possible. La périodicité des contrôles et les interventions sont consignées dans un dossier qui est, le cas échéant, annexé au dossier de maintenance des lieux de travail prévu à l'article R. 4211-3. Ce dossier regroupe notamment la consigne et les documents prévus en matière d'aération, d'assainissement et d'éclairage aux articles R. 4222-21 et R. 4223-11.

■ **Aération et assainissement.** Conformément à l'article R. 4222-20 du Code du travail, les équipements de ventilation mécanique ainsi que ceux assurant une ventilation naturelle permanente des locaux doivent fonctionner.

Code du travail

Art. R. 4222-20. L'employeur maintient l'ensemble des installations mentionnées au présent chapitre en bon état de fonctionnement et en assure régulièrement le contrôle.

■ **Éclairage.** Dans son article R. 4223-11, le Code du travail évoque la maintenabilité du matériel d'éclairage et exige un entretien périodique. Il revient ici à l'employeur de définir ses propres gammes de maintenance en la matière.

Code du travail

Art. R. 4223-11. Le matériel d'éclairage est installé de manière à pouvoir être entretenu aisément. L'employeur fixe les règles d'entretien périodique du matériel en vue d'assurer le respect des dispositions de la présente section. Les règles d'entretien sont consignées dans un document qui est communiqué aux membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, aux délégués du personnel.

■ **Portes et portails.** Tout équipement de type portes automatiques, portails automatiques ou semi-automatiques présents sur des lieux de travail sont concernés par les obligations de maintenance décrites ci-après. Il en est ainsi par exemple des portes sectionnelles et porte de quais.

Code du travail

Art. R. 4224-12. Les portes et portails sont entretenus et contrôlés régulièrement. Lorsque leur chute peut présenter un danger pour les travailleurs, notamment en raison de leurs dimensions, de leur poids ou de leur mode de fixation, la périodicité des contrôles et les interventions sont consignées dans le dossier prévu à l'article R. 4224-17.

Art. R. 4224-13. Les portes et portails automatiques fonctionnent sans risque d'accident pour les travailleurs. Les caractéristiques auxquelles obéissent les installations nouvelles et existantes de portes et portails automatiques ainsi que leurs conditions de maintenance et de vérification sont définies par arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture. Ainsi l'arrêté du 21 décembre 1993, relatif à l'entretien des portes et portails automatiques et semi-automatiques, est-il référencé dans l'article R. 4224-13. La fréquence de cet entretien est au minimum de deux fois par an mais elle est laissée à l'appréciation de l'employeur.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 9. Les portes et portails automatiques ou semi-automatiques installés sur les lieux de travail doivent être entretenus et vérifiés périodiquement et à la suite de toute défaillance.
La périodicité des visites est au minimum semestrielle et adaptée à la fréquence de l'utilisation et à la nature de la porte ou du portail. Les personnes compétentes désignées à cet effet sont :
– soit des techniciens dûment qualifiés et spécialisés appartenant à l'entreprise et spécialement formés à cette tâche ; ces opérations doivent alors faire l'objet d'un document précisant les méthodes et procédures ;
– soit, au terme d'un contrat écrit, un prestataire extérieur à l'entreprise exerçant cette activité.
Les méthodes et procédures ou le contrat d'entretien précisent les opérations d'entretien et de vérification prévues en fonction de la nature de la porte et du portail et de son utilisation. Ces documents mentionnent notamment l'entretien et la vérification :
– des éléments de guidage (rails, galets...) ;
– des articulations (charnières, pivots...) ;
– des fixations ;
– des systèmes d'équilibrage ;
– de tous les équipements concourant à la sécurité de fonctionnement.
Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) sont consignées dans un livret d'entretien.
Il y est indiqué la nature de l'intervention, la date et le nom de la personne ou de la société qui est intervenue.
Les méthodes et procédures internes ou le contrat d'entretien et le livret d'entretien doivent être joints au dossier prévu à l'article R. 232-1-12 du Code du travail.

Des arrêtés spécifiques aux équipements installés dans les locaux de travail existent et sont codifiés dans le Code du travail. De plus, les obligations réglementaires relatives aux locaux de travail sont fonction de l'activité exercée. Il convient donc de se reporter à la réglementation spécifique à chacune de ces activités.
Enfin, des obligations peuvent également être formulées dans la convention collective de chaque entreprise.

VIII.104 MAINTENANCE DES LOCAUX RECEVANT DU PUBLIC

VIII.104.1 Exigences réglementaires

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 14 février 2000, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 21 mars 2000.
– Arrêté du 19 novembre 2001, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 6 février 2002.
– Arrêté du 23 janvier 2004, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 22 février 2004.

Dans les deux derniers articles de chaque chapitre, le règlement de sécurité définit de façon quasi systématique l'entretien et la vérification à effectuer sur les équipements. Dans certains cas comme l'éclairage, un article traite spécifiquement de l'exploitation.
Sont donc ici complètement liées les notions d'exploitation, d'entretien et de maintenance obligatoire ainsi que les notions de vérifications réglementaires qui seront traitées dans le point clé suivant.
Seuls les articles du règlement de sécurité qui imposent une maintenance des équipements sont ici proposés. Les textes relatifs à l'exploitation ne sont pas détaillés dans ce point clé qui ne traite que des obligations en termes de maintenance. Mais le respect des dispositions liées à l'exploitation est également primordial dans la gestion d'un bâtiment.
Enfin, une fois encore, il convient de ne pas se limiter aux seules prescriptions du règlement de sécurité mais de corréler l'information avec les règlements tels que les DTU, etc.
D'une façon générale, tout équipement d'un ERP doit être entretenu. Pour certains équipements, des précisions sur l'action à mener sont proposées par les textes réglementaires ; il est parfois clairement indiqué que les dits équipements doivent faire l'objet d'un contrat de maintenance.

VIII.104.2 Maintenance des équipements

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 14 février 2000, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 21 mars 2000.
– Arrêté du 19 novembre 2001, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 6 février 2002.
– Arrêté du 23 janvier 2004, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 22 février 2004.

1 Installations de chauffage, de ventilation, de réfrigération, de conditionnement d'air, de production et de distribution de vapeur et d'eau chaude sanitaire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Les articles CH traitent des installations de chauffage mais également, plus globalement, des installations de ventilation, de réfrigération, de conditionnement d'air, de production et de distribution de vapeur et d'eau chaude sanitaire. Ils font référence à l'arrêté du 14 février 2000.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. CH 57. Entretien
Les installations doivent être entretenues régulièrement et maintenues en bon état de fonctionnement. En particulier les conduits de fumées, les cheminées et tous les appareils doivent être ramonés et nettoyés une fois par an.

2 Installations de gaz

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 23 janvier 2004, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 22 février 2004.

Toute installation utilisant comme combustible gazeux, soit celui provenant d'un réseau de distribution, soit celui provenant de récipients d'hydrocarbures liquéfiés (gaz de pétrole liquéfiés) est soumise aux articles GZ du règlement de sécurité modifié par l'arrêté du 23 janvier 2004.
Avant l'entrée en vigueur de l'arrêté du 23 janvier 2004, l'article GZ 29, relatif à l'entretien, mentionnait l'obligation d'un contrôle visuel du bon état des installations par l'exploitant. L'arrêté du 23 janvier 2004, s'il ne précise pas davantage le contenu des prestations à effectuer, renforce clairement la responsabilité du chef d'établissement par l'existence du livret d'entretien.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. GZ 29. Entretien
§1. L'exploitant de l'établissement doit entretenir régulièrement et maintenir en bon état de fonctionnement les installations, appareils et accessoires qui relèvent de sa responsabilité.
§2. Un livret d'entretien, sur lequel l'exploitant est tenu de noter les dates des vérifications et des opérations d'entretien effectuées sur les installations et appareils visés au paragraphe 1 ci-dessus, doit être annexé au registre de sécurité de l'établissement.

3 Installations électriques

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 19 novembre 2001, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 6 février 2002.

Les installations électriques équipant un ERP sont soumises aux articles EL du règlement de sécurité issus de l'arrêté du 19 novembre 2001.
Le paragraphe 3 de l'article EL 18 renvoie à l'article EC 14 relatif à l'exploitation de l'éclairage de sécurité. Le paragraphe 4 traite de l'entretien du groupe électrogène.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. EL 18. Maintenance, exploitation
§ 1. Les installations doivent être entretenues et maintenues en bon état de fonctionnement. Les défectuosités et les défauts d'isolement doivent être réparés dès leur constatation.
§ 2. Dans tout établissement de 1re ou 2e catégorie, la présence physique d'une personne qualifiée est requise pendant la présence du public pour, conformément aux consignes données, assurer l'exploitation et l'entretien quotidien.
Une telle mesure peut être imposée après avis de la commission départementale de sécurité dans les établissements de 3e et 4e catégorie, si l'importance ou l'état des installations électriques le justifie.
§ 3. L'exploitation de l'éclairage de sécurité doit être effectuée dans les conditions de l'article EC 14.
§ 4. Les groupes électrogènes de sécurité doivent faire l'objet d'un entretien régulier et d'essais selon la périodicité minimale suivante :
– tous les quinze jours, vérification du niveau d'huile, d'eau et de combustible, du dispositif de réchauffage du moteur et de l'état de la source utilisée pour le démarrage (batterie ou air comprimé) ;
– tous les mois, en plus des vérifications ci-dessus, essai de démarrage automatique avec une charge minimale de 50 % de la puissance du groupe et fonctionnement avec cette charge pendant une durée minimale de trente minutes.

Les interventions ci-dessus et leurs résultats doivent être consignés dans un registre d'entretien qui doit être tenu à la disposition de la commission de sécurité.

4 Éclairage de secours

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 22 novembre 2004, portant approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 29 décembre 2004.

La maintenance de l'installation de l'éclairage de secours d'un ERP fait l'objet de l'article EC 13 basé sur l'arrêté du 22 novembre 2004.
Le chef d'établissement doit disposer de pièces de rechange et inscrire, dans une notice, les conditions de maintenance et de fonctionnement de l'installation.
Les articles suivants EC 14 et EC 15 traitent respectivement de l'exploitation et de la vérification de l'éclairage de secours.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. EC 13. Maintenance
En complément de l'article EL 18, les dispositions suivantes sont applicables :
– l'exploitant de l'établissement doit pouvoir disposer en permanence de lampes de rechange correspondant aux modèles utilisés dans l'éclairage de sécurité, que celui-ci soit alimenté par une source centralisée ou constitué de blocs autonomes ;
– une notice descriptive des conditions de maintenance et de fonctionnement doit être annexée au registre de sécurité. Elle devra comporter les caractéristiques des pièces de rechange ;
– la maintenance de blocs autonomes doit être réalisée conformément aux dispositions de la norme NF C 71-830.

5 Systèmes de sécurité incendie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Le système de sécurité incendie d'un ERP est un élément essentiel de la sécurité du bâtiment. Il a pour objet de collecter les informations et d'effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité : évacuation des personnes, compartimentage des volumes, par exemple.
Mais cette installation n'est utile que si, d'une part, le matériel qui la compose est fiable et, d'autre part, si la personne en charge de son exploitation réagit avec efficacité.
La maintenance de chacun des équipements composant le système de sécurité incendie (SSI) est essentielle à son bon fonctionnement.
Le règlement de sécurité précise, pour chaque élément, l'entretien qu'il faut effectuer. Dans certains cas, il est question de contrat de maintenance et, dans d'autres, seul le maintien en bon état de fonctionnement est requis par le règlement.
L'article MS 68 du règlement de sécurité définit l'entretien des SSI en fonction de leur catégorie. Les SSI de catégorie A et B doivent faire l'objet d'un contrat d'entretien tandis que les SSI des autres catégories doivent être maintenus en bon état de fonctionnement sans autre formalité.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 68. Entretien
Le système de sécurité incendie doit être maintenu en bon état de fonctionnement. Cet entretien doit être assuré :
– soit par un technicien compétent habilité par l'établissement ;
– soit par l'installateur de chaque équipement ou son représentant habilité.

Toutefois, les systèmes de sécurité incendie de catégories A et B doivent toujours faire l'objet d'un contrat d'entretien.
Dans tous les cas, le contrat passé avec les personnes physiques ou morales, ou les consignes données au technicien attaché à l'établissement, doivent préciser la périodicité des interventions et prévoir la réparation rapide ou l'échange des éléments défaillants. La preuve de l'existence de ce contrat ou des consignes écrites doit pouvoir être fournie et être transcrite sur le registre de sécurité.

L'article MS 59 liste les consignes d'exploitation des moyens de secours. Il est ici proposé car la notion de constitution d'un stock de pièces y est présente.
Or, l'existence d'un stock de pièces de rechange adapté est l'une des consignes auxquelles doit satisfaire toute société en charge de la maintenance de l'installation.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 59. Consignes d'exploitation
Le personnel de l'établissement doit être initié au fonctionnement du système d'alarme.
L'exploitant ou son représentant doit s'assurer, une fois par semaine au moins, du bon fonctionnement de l'installation et de l'aptitude des alimentations électriques et/ou pneumatiques de sécurité à satisfaire aux exigences du présent règlement.
L'exploitant doit faire effectuer sous sa responsabilité les remises en état le plus rapidement possible.
L'exploitant doit disposer en permanence d'un stock de petites fournitures de rechange des modèles utilisés tels que lampes, fusibles, vitres pour déclencheurs manuels à bris de glace, cartouches de gaz inerte comprimé, etc.

La maintenance du système de détection incendie (SDI) fait l'objet de l'article MS 58. Il est indiqué que le SDI installé dans un ERP doit faire l'objet d'un contrat d'entretien écrit.
La brochure n° 5659 du *Journal officiel* traite de la maintenance des installations de détection d'incendie.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 58. Obligations de l'installateur et de l'exploitant
§ 1. Les matériels de détection automatique d'incendie doivent être admis à la marque « NF-Matériel de détection d'incendie » et être estampillés comme tels, ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un État membre de la Communauté économique européenne. Cette certification devra alors présenter des garanties équivalentes à celles de la marque « NF-Matériel de détection d'incendie », notamment en ce qui concerne l'intervention d'une tierce partie indépendante et les performances prévues dans les normes correspondantes.
§ 2. L'installation des systèmes de détection doit être réalisée par des entreprises spécialisées et dûment qualifiées.
§ 3. Toute installation de détection doit faire l'objet d'un contrat d'entretien avec un installateur qualifié. Ce contrat doit inclure les essais fonctionnels prévus à l'article MS 56, § 3, deuxième tiret.
§ 4. Ce contrat d'entretien ainsi que la notice descriptive des conditions d'entretien et de fonctionnement doivent être annexés au registre de sécurité.

Les essais prévus à l'article MS 56 consistent en la réalisation d'un feu type afin de s'assurer de l'efficacité de l'installation lorsque celle-ci est neuve ou a été modifiée. Il s'agit également de tester le fonctionnement des équipements. Par exemple, l'utilisation de perches permettant de tester un par un les détecteurs ioniques par l'envoi localisé d'un gaz est l'une des prestations de contrôle d'un SDI.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 56. Principes généraux
[...]
§ 3. Cette exigence est réputée satisfaite lorsqu'une installation remplit sa fonction :
– lors de la combustion d'un foyer type adapté à la nature du risque rencontré dans l'établissement (ou lors de l'utilisation d'un dispositif reconnu équivalent par le ministre de l'Intérieur) dans le cas de la première vérification d'une installation neuve ou modifiée, ou dans le cas d'un changement de la nature des risques de l'établissement ;
– lors d'essais fonctionnels réalisés aux moyens d'appareils de vérification adaptés au type de détecteur mis en place, dans les autres cas.

Les dispositifs d'extinction et d'alerte font l'objet de l'article MS 72 du règlement de sécurité. Cet article est particulièrement intéressant parce qu'il y est fait mention de la maintenance de l'information dans le temps. Une nouvelle fois, l'accent est mis sur l'importance de la qualification du personnel en charge du SSI.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 72. Entretien et signalisation
§ 1. Tous les appareils ou dispositifs d'extinction et d'alerte doivent être soigneusement entretenus et maintenus en permanence en bon état de fonctionnement. Le personnel de l'établissement doit être initié à leur mise en œuvre. Cette information doit être maintenue dans le temps.

6 Désenfumage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Bien qu'élément à part entière du SSI, le désenfumage fait l'objet d'un article spécifique dans le règlement de sécurité. Les dispositifs de désenfumage ne sont pas inclus dans les articles MS du règlement de sécurité mais dans les articles DF. L'article DF 9 traite de l'entretien et de l'exploitation en se référant aux articles MS mais aussi aux dispositions prévues par les fabricants des éléments composant le système.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. DF 9. Entretien et exploitation
Il doit être procédé périodiquement par un personnel compétent aux opérations suivantes :
– entretien des sources de sécurité selon les dispositions de l'article EL 18 ;
– entretien courant des éléments mécaniques et électriques selon les prescriptions des constructeurs ;
– entretien du système de sécurité selon les dispositions de l'article MS 68 et suivant la notice du constructeur.

Les règles d'exploitation et de maintenance sont définies à l'article MS 69 et dans la norme NF S 61-933.

7 Dispositions relatives aux petits établissements

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Les établissements dits de 5e catégorie, c'est-à-dire dont l'effectif de public est inférieur au seuil fixé par la réglementation, sont soumis à des dispositions allégées. Les obligations en matière de maintenance des équipements sont principalement proposées dans l'article PE 4, qui traite plus globalement des vérifications. Il est indiqué qu'un contrat d'entretien doit être souscrit pour les systèmes de détection automatique d'incendie.
D'une façon générale, les équipements techniques doivent être entretenus. Une fois encore, l'entretien relève de la responsabilité de l'exploitant.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. PE 4. Vérifications techniques
§ 1. Les systèmes de détection automatique d'incendie, les installations de désenfumage et les installations électriques dans les établissements avec locaux à sommeil doivent être vérifiés à la construction par des personnes ou des organismes agréés. De plus, un contrat annuel d'entretien des systèmes de détection automatique d'incendie doit être souscrit par l'exploitant.
§ 2. En cours d'exploitation, l'exploitant doit procéder, ou faire procéder, par des techniciens compétents, aux opérations d'entretien et de vérification des installations et des équipements techniques de son établissement (chauffage, éclairage, installations électriques, appareils de cuisson, ascenseurs, moyens de secours, etc.).

8 Ascenseurs

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 18 novembre 2004, relatif aux travaux de sécurité à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.

Les ascenseurs ainsi que les escaliers mécaniques et trottoirs roulants font l'objet des articles AS du règlement de sécurité. L'article AS 8 mentionne l'obligation d'entretien par un personnel qualifié ou par une société spécialisée sur la base d'un contrat.
Les ascenseurs équipant les ERP sont également soumis à l'arrêté du 18 novembre 2004, cité dans l'article suivant.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. AS 8. Entretien des ascenseurs, escaliers mécaniques et trottoirs roulants
§ 1. Les appareils doivent être entretenus par un personnel spécialisé et dûment qualifié appartenant soit à un service de l'établissement lui-même, soit à une entreprise exerçant régulièrement cette activité et avec laquelle il aura été contracté un abonnement.

9 Grandes cuisines

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Une grande cuisine est une cuisine qui comprend des appareils de cuisson ou un groupement d'appareils de cuisson d'une puissance nominale totale supérieure à 20 kW. Compte tenu du risque incendie qu'est susceptible d'engendrer ce type d'équipements au sein d'un ERP, les articles GC du règlement de sécurité précisent certaines dispositions et imposent l'entretien régulier des équipements en place.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. GC 18. Entretien
Appareils de cuisson : aussi souvent que nécessaire.
Conduits de fumées : au moins deux fois par an.
Circuits d'extraction d'air vicié, ventilation, dispositifs de récupération de chaleur : au moins une fois par an.
Filtres : au moins une fois par semaine.

VIII.105 MAINTENANCE DES IMMEUBLES DE GRANDE HAUTEUR (IGH)

VIII.105.1 Exigences réglementaires

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 122-1 à R. 122-29.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 18 octobre 1977, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.

Le Code de la construction et de l'habitation et l'arrêté du 18 octobre 1977 n'imposent la maintenance des équipements que dans une faible mesure. En revanche, les dispositions concernant la conception et la vérification des immeubles et de leurs équipements sont détaillées. L'obligation de vérifications périodiques explique le peu de références à la maintenance puisque, implicitement, pour que les équipements fonctionnent lors des vérifications il faut qu'ils soient correctement entretenus.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 122-16. Les propriétaires sont tenus de maintenir et d'entretenir les installations en conformité avec les dispositions de la présente réglementation. Ils font procéder, par une personne ou un organisme agréé par le ministre de l'Intérieur, aux vérifications imposées par le règlement de sécurité avant et pendant l'occupation des locaux.

VIII.105.2 Service de sécurité

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 18 octobre 1977, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.
– Arrêté du 22 octobre 1982, portant approbation du règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 22 décembre 1982.
– Instruction technique provisoire du 7 juin 1974, relative au désenfumage dans les immeubles de grande hauteur.

La présence du service de sécurité tel que décrit dans l'article GH 62 explique également le fait que l'obligation de maintenance ne soit pas détaillée. Pour tout ce qui concerne les équipements de sécurité, l'entretien est assuré par le service de sécurité. Quant aux autres équipements d'un IGH, ils sont généralement soumis aux articles du règlement de sécurité des ERP.

Arrêté du 18 octobre 1977 modifié

Art. GH 62. Service de sécurité
§ 1. (*Arrêté du 22 octobre 1982*) La composition et les missions particulières du service de sécurité, prévues par l'article R. 122-17 du Code de la construction et de l'habitation et l'article GH 60 ci-dessus, sont précisées par les dispositions propres à chaque classe d'immeuble.
§ 2. (*Arrêté du 22 octobre 1982*) Le chef et les agents permanents de ce service ne doivent jamais être distraits de leur fonction spécifique de sécurité incendie et de maintenance technique. Ils doivent avoir reçu une instruction technique spécialisée dans la prévention, la détection, la lutte contre l'incendie et l'entretien des matériels de secours.
Ils doivent se trouver en liaison permanente avec le poste central de sécurité et pouvoir être rassemblés dans les meilleurs délais.
§ 3. Ce service est chargé de l'organisation générale de la sécurité dans l'immeuble. Il a notamment pour mission :
a) d'assurer une permanence au poste de sécurité mentionné à l'article GH 50 ;
b) d'assurer l'accès à tous les locaux communs ou recevant du public aux membres de la commission consultative départementale de la protection civile en visite de sécurité ;
c) d'organiser des rondes pour prévenir et détecter les risques d'incendie, y compris dans les locaux non occupés ;
d) de faire appliquer les consignes en cas d'incendie ;
e) de diriger les secours en attendant l'arrivée des sapeurs-pompiers ; le chef du service de sécurité ou son remplaçant se met ensuite aux ordres du chef de détachement d'intervention des sapeurs-pompiers ;
f) (*Arrêté du 22 octobre 1982*) de veiller au bon fonctionnement de tout le matériel de protection contre l'incendie, d'en effectuer ou faire effectuer l'entretien (extincteurs, équipements hydrauliques, dispositifs d'alarme et de détection, de fermeture des portes, de désenfumage, groupes électrogènes, etc.) et de tenir à jour le registre de sécurité prévu à l'article R. 122-29 du Code de la construction et de l'habitation ;
g) d'instruire, d'entraîner et de diriger le personnel chargé dans certaines classes d'immeubles de l'application des consignes d'évacuation et de l'utilisation des moyens de premiers secours dans chaque compartiment ;
h) de surveiller les travaux visés à l'article GH 65.

VIII.105.3 Désenfumage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Instruction technique provisoire du 7 juin 1974, relative au désenfumage dans les immeubles de grande hauteur.

Seul le désenfumage des IGH fait l'objet d'une réglementation spécifique. L'instruction technique provisoire du 7 juin 1974 précise, dans son article 7.1, que l'entretien des matériels assurant le désenfumage doit être effectué suivant les instructions des fabricants.

Instruction technique provisoire du 7 juin 1974

Désenfumage dans les immeubles de grande hauteur

7.1. Entretien
Les matériels (détecteurs, volets, ventilateurs...) doivent être entretenus régulièrement suivant les indications des constructeurs.
À cet effet, ces derniers devront remettre pour chacun de leurs matériels une notice indiquant la nature de l'entretien à effectuer, la périodicité, la qualification éventuelle du personnel chargé de cet entretien. Cette notice sera jointe au registre de sécurité.

VIII.106 PRESCRIPTIONS D'ENTRETIEN À CARACTÈRE TECHNIQUE

VIII.106.1 Obligations de maintenance dans les textes non codifiés

RÉGLEMENTATION

– NF C 71-830 (août 2003 – indice de classement : C 71-830) : Maintenance des blocs autonomes d'éclairage de sécurité BAES et BAEH.
– NF P 31-2023 (DTU 40.21 – septembre 2001 – indice de classement : P 31-2023) : Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief.

Certains textes comme les DTU définissent les règles de l'art applicables aux travaux neufs : il s'agit de règles de mise en œuvre. Ils précisent également les opérations d'entretien qu'il y a lieu d'effectuer pour assurer le bon comportement des ouvrages dans le temps.
Ainsi le DTU 40.21 précise les conditions d'entretien des toitures et énumère les prestations à effectuer :
– enlèvement des mousses, de la végétation, des débris divers pouvant nuire au bon fonctionnement de la couverture ;
– maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales ;
– maintien en bon état des ouvrages accessoires tels que solins, souches de cheminées, etc.
Dans le cas des toitures, l'entretien n'est pas une obligation réglementaire. En revanche, cette prestation est une obligation pour le propriétaire qui souhaite assurer la pérennité de son ouvrage.
Lors de la rédaction d'un contrat d'entretien, il peut s'avérer utile de se reporter à des textes tels que les DTU.
Les normes comportent également les indications relatives à la maintenance des équipements. Ainsi l'annexe A de la norme NF C 71-830 traite des opérations de maintenance à effectuer sur les blocs autonomes d'éclairage de sécurité. Celles-ci sont reprises dans le tableau VIII.106.1-1.

La norme NF C 71-830, applicable aux BAES et aux BAEH, blocs autonomes d'éclairage de sécurité pour les bâtiments d'habitation, définit les règles de maintenance applicables à ces équipements. L'article EC 13 du règlement de sécurité précise que la maintenance doit être conforme à cette norme.

Tab. VIII.106.1-1. Maintenance et exploitation des BAES (source : NF C 71-830, annexe A).

Opérations	Exploitant			Personne qualifiée
	Tous les jours	Toutes les semaines	Tous les trois mois	Annuellement
BAES en place	X			X
BAES parfaitement visibles	X			X
État physique extérieur des BAES satisfaisant	X			X
Témoin de charge ou tube selon le cas	X			X
Voyant vert pour le BAES à performance Sati	X			X
Lampe(s) de sécurité		X		X
Conformité des composants remplaçables				X
Autonomie			X	X
Aspect de la batterie				X
Nettoyage général de l'appareil				X
Télécommande				X
Mise en place de l'étiquette de maintenance et la remplir (1)				X
Rapport de vérification (1)				X
Registre de sécurité				X

(1) À effectuer aussi en cas d'intervention exceptionnelle.

VIII.106.2 Maintenance des équipements techniques

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, loi Urbanisme et Habitat, *JO* du 3 juillet 2003.
– Loi n° 89-421 du 23 juin 1989, relative à l'information et à la protection des consommateurs ainsi qu'à diverses pratiques commerciales, *JO* du 29 juin 1989.
– Ordonnance du 21 septembre 1951 pour les immeubles d'habitation.
– Décret du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
– Décret n° 45-800 du 23 avril 1945 pour les lieux de travail.
– Décret n° 90-567 du 5 juillet 1990, relatif aux portes automatiques de garage, *JO* du 7 juillet 1990.
– Arrêté du 18 novembre 2004, relatif aux contrôles techniques à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 25 avril 1985, relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique contrôlée : gaz, *JO* du 26 mai 1985.
– Arrêté du 30 mai 1989, modifiant l'arrêté du 25 avril 1985, relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique controlées-gaz, *JO* du 9 juin 1989.
– Arrêté du 12 novembre 1990, relatif à l'entretien des portes automatiques de garage des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 novembre 1990.

– Arrêté du 21 décembre 1993, relatif aux portes et portails automatiques et semi-automatiques sur les lieux de travail, *JO* du 13 janvier 1994.

Sont ici proposées les prestations de maintenance obligatoires par type d'équipement. Il ne s'agit en aucun cas d'une liste d'équipements exhaustive.

1 VMC-gaz

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 30 mai 1989, modifiant l'arrêté du 25 avril 1985, relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique controlées-gaz, *JO* du 9 juin 1989.

Les installations de VMC-gaz et les chaudières raccordées doivent faire l'objet d'un entretien obligatoire tel que le stipule l'arrêté du 25 avril 1985 modifié par l'arrêté du 30 mai 1989.
Les installations de chauffage au gaz individuelles sont fréquentes dans les immeubles de logement collectif. Le propriétaire ou le gestionnaire de l'immeuble doit s'assurer que l'occupant effectue l'entretien et la vérification de son installation dans les règles de l'art. D'une façon générale, il est préférable de souscrire un contrat global pour procéder à l'entretien des installations de VMC-gaz, prestation intégralement récupérable dans les charges locatives de l'immeuble.

Arrêté du 25 avril 1985

Le propriétaire ou le syndic d'un immeuble équipé d'installations collectives de ventilation mécanique contrôlée auxquelles sont raccordés des appareils à gaz (ventilation mécanique contrôlée-gaz) est tenu de faire entretenir et vérifier périodiquement l'ensemble de ces installations et d'en assurer la maintenance aux termes de contrats écrits faisant référence au présent arrêté, passés avec un ou plusieurs professionnels qualifiés.
Dans chaque logement d'un tel immeuble, l'utilisateur d'appareils à gaz raccordés à la ventilation mécanique contrôlée-gaz et situés dans ledit logement est tenu de les faire entretenir et vérifier périodiquement par un professionnel qualifié.
Dans le cas où les opérations visées au deuxième alinéa ne sont pas exécutées dans le cadre des contrats passés au titre du premier alinéa, les utilisateurs d'appareils sont tenus de fournir au propriétaire ou au syndic de l'immeuble une attestation des opérations d'entretien effectuées sur les appareils sous leur responsabilité. Ils doivent laisser libre accès aux entreprises chargées des opérations visées au premier alinéa.

2 Portes automatiques

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 89-421 du 23 juin 1989, relative à l'information et à la protection des consommateurs ainsi qu'à diverses pratiques commerciales, *JO* du 29 juin.
– Décret n° 90-567 du 5 juillet 1990, relatif aux portes automatiques de garage, *JO* du 7 juillet 1990.
– Arrêté du 12 novembre 1990, relatif à l'entretien des portes automatiques de garage des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 novembre 1990.
– Arrêté du 21 décembre 1993, relatif aux portes et portails automatiques et semi-automatiques sur les lieux de travail, *JO* du 13 janvier 1994.

Les portes automatiques de garage ont causé des accidents dont les enfants ont été les principales victimes. Ces équipements présents dans les immeubles d'habitation font l'objet d'une réglementation spécifique.
La loi n° 89-421 introduit dans son article 8 la notion d'obligation d'entretien des portes automatiques de garage. Cet article est codifié dans l'article L. 125-5 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 125-5. Les règles de sécurité applicables aux portes automatiques de garage, les mesures d'entretien destinées à assurer le respect de ces règles, ainsi que les modalités de justification de l'exécution de cette obligation d'entretien sont fixées par décret en Conseil d'État.

Le décret n° 90-567 entré en vigueur le 7 janvier 1991, codifié dans l'article R. 125-5 du Code de la construction et de l'habitation, oblige les propriétaires à souscrire un contrat d'entretien écrit.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-5. Les propriétaires d'un bâtiment ou groupe de bâtiments d'habitation équipés de portes automatiques de garage sont tenus de les faire entretenir et vérifier périodiquement aux termes de contrats écrits.
Toutes les interventions sont consignées dans un livret d'entretien.
Un arrêté des ministres chargés de l'industrie et du logement définit les opérations que devront obligatoirement prévoir ces contrats ainsi que leur périodicité.

Enfin, l'arrêté du 12 novembre 1990 fixe le contenu de la prestation d'entretien obligatoire qui comprend *a minima* deux visites par an.

Arrêté du 12 novembre 1990

La conformité d'une porte automatique de garage, installée sur le lieu d'utilisation, ne dépend pas uniquement de la compétence du fabricant, mais aussi du bon choix des composants qui aura été fait par l'installateur et du « maintien de l'état de conformité » garanti par la maintenance et les vérifications, lesquelles font l'objet de ce texte réglementaire.

Art. 1. L'entretien évoqué à l'article R. 125.5 du décret n° 90-567 du 5 juillet 1990 comprend :
– les visites d'entretien nécessaires au bon fonctionnement (nettoyage, graissage, réglage des organes mécaniques, électriques, électroniques) ;
– le contrôle de l'efficacité des éléments liés au bon fonctionnement des dispositifs de sécurité ;
– la fourniture des produits de lubrification et de nettoyage nécessaires au bon fonctionnement ainsi que la réparation ou le remplacement de pièces hors d'usage constituant les systèmes de sécurité, de pièces usées par un fonctionnement normal de la porte ;
– la fourniture du livret d'entretien.

Art. 2. L'entretien porte sur les éléments suivants :
– tablier (panneau, vantail), éléments de guidage, articulations, fixations ;
– éléments de transmission du mouvement, motoréducteurs, pompes... ;
– chaînes, câbles, courroies, fins de course ;
– organes de commande, de sécurité des personnes, limiteurs d'effort ;
– armoire de commande, équilibrage, débrayage manuel ;
– signalisation lumineuse, marquage au sol, propreté de l'équipement.

Art. 3. L'entretien défini aux articles précédents est exécuté au cours de visites périodiques à raison de deux visites par an.

Art. 4. Les visites semestrielles comprennent systématiquement les vérifications suivantes :
– fonctionnement des dispositifs de sécurité des personnes (barres palpeuses, cellules photoélectriques, débrayage manuel, limiteur d'effort) ;
– articulations, charnières, pivots... ;
– cycles de fonctionnement dans les zones de fin d'ouverture et de fin de fermeture ;
– fonctionnement de la signalisation, de l'éclairage, état du marquage au sol ;
– éléments de transmission du mouvement (bras articulés, suspentes...) ;
– lubrification et réglages nécessaires au bon fonctionnement ;
– groupe de motorisation (motoréducteur, groupe hydraulique...) ;
– examen général et contrôle du bon fonctionnement de la porte.

Art. 5. À raison d'une visite sur deux, il convient de rajouter aux prescriptions définies à l'article 4 les vérifications suivantes :
- verrouillage de la porte, éléments de guidage ;
- organes de commande et télécommande ;
- système d'équilibrage (contrepoids, ressorts...) ;
- armoire de commande et de ses composants ;
- fixation de la porte, système empêchant la chute du tablier ;
- état des peintures, présence de corrosion.

Art. 6. Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) seront consignées dans le livret d'entretien. Il sera indiqué la nature de l'intervention, la date, l'heure et le nom de l'intervenant.

Pour les portes et portails automatiques et semi-automatiques équipant un bâtiment recevant des travailleurs, l'installation est soumise à l'arrêté du 21 décembre 1993. Ce texte s'applique à un plus grand nombre d'équipements que le texte cité précédemment puisque, par exemple, les portes piétonnes y sont soumises.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 1. Pour l'application du présent arrêté : les portes ou portails automatiques et semi-automatiques sont des fermetures automatiques et semi-automatiques ; [...] une porte automatique pour piétons est une porte, normalement utilisée par les piétons, qui s'ouvre et se ferme automatiquement sans action volontaire des utilisateurs.

L'obligation d'entretien figure dans l'article 9 avec des dispositions qui diffèrent quelque peu de celles énoncées dans l'arrêté du 12 novembre 1990. La fréquence des visites est au minimum de deux fois par an mais elle est laissée à l'appréciation de l'exploitant.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 8. En application de l'article R. 235-5 du Code du travail, le maître d'ouvrage doit élaborer et transmettre à l'utilisateur un dossier de maintenance des portes et portails qui doit préciser :
1. les caractéristiques principales des portes et portails ;
2. les informations permettant d'entretenir et de vérifier le fonctionnement et notamment la périodicité des opérations d'entretien et de vérification en fonction de la nature des portes et portails et de leur utilisation, les éléments à entretenir et à vérifier.

Art. 9. Les portes ou portails automatiques ou semi-automatiques installés sur les lieux de travail doivent être entretenus et vérifiés périodiquement et à la suite de toute défaillance. La périodicité des visites est au minimum semestrielle et adaptée à la fréquence de l'utilisation et à la nature de la porte ou du portail. Les personnes compétentes désignées à cet effet sont :
- soit des techniciens dûment qualifiés et spécialisés appartenant à l'entreprise et spécialement formés à cette tâche ; ces opérations doivent alors faire l'objet d'un document précisant les méthodes et procédures ;
- soit, au terme d'un contrat écrit, un prestataire extérieur à l'entreprise exerçant cette activité. Les méthodes et procédures ou le contrat d'entretien précisent les opérations d'entretien et de vérification prévues en fonction de la nature de la porte et du portail et de son utilisation. Ces documents mentionnent notamment l'entretien et la vérification :
- des éléments de guidage (rails, galets...) ;
- des articulations (charnières, pivots...) ;
- des fixations ;
- des systèmes d'équilibrage ;
- de tous les équipements concourant à la sécurité de fonctionnement.

Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) sont consignées dans un livret d'entretien où sont indiqués la nature et la date de l'intervention, le nom de la personne ou de la société qui est intervenue. Les méthodes et procédures internes ou le contrat d'entretien et le livret d'entretien doivent être joints au dossier prévu à l'article R. 232-1-12 du Code du travail.

3 Ascenseurs

Réglementation

- Code de la construction et de l'habitation.
- Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, loi Urbanisme et Habitat, *JO* du 3 juillet 2003.
- Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
- Arrêté du 18 novembre 2004, relatif aux contrôles techniques à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.

La réglementation relative aux ascenseurs est importante. Les premiers textes réglementant ces équipements datent de 1945 pour les lieux de travail, et de 1951 pour les immeubles d'habitation. Ils sont désormais régis par la loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 et son décret d'application n° 2004-964 du 9 septembre 2004 codifié dans les articles R. 125 du Code de la construction et de l'habitation.
Il s'agit du seul équipement présent dans un bâtiment et assurant le transport de personnes. À ce titre, il doit garantir la sécurité des occupants. De plus, tout arrêt du fonctionnement de l'appareil est fortement préjudiciable à l'activité du bâtiment et plus globalement à son image.
Quel que soit le bâtiment dans lequel il est installé, tout ascenseur est soumis aux dispositions du décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, tel qu'il est stipulé à l'article R. 125-1 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-1. Les ascenseurs auxquels s'appliquent les dispositions de la présente section sont les appareils qui desservent de manière permanente les niveaux de bâtiments et de constructions à l'aide d'une cabine qui se déplace le long de guides rigides dont l'inclinaison sur l'horizontale est supérieure à 15 degrés, et qui est destinée au transport soit de personnes, soit de personnes et d'objets, soit uniquement d'objets dès lors qu'elle est accessible sans difficulté à une personne et qu'elle est équipée d'éléments de commande situés à l'intérieur ou à portée de la personne qui s'y trouve.

Les ascenseurs font l'objet d'un entretien propre à les maintenir en bon état de fonctionnement et à assurer la sécurité des personnes. Toutes les opérations de maintenance à effectuer aussi bien curatives que préventives sont décrites dans l'article R. 125-2 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-2. L'entretien d'un ascenseur a pour objet d'assurer son bon fonctionnement et de maintenir le niveau de sécurité résultant de l'application du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs ou de l'application des articles R. 125-1-2 à R. 125-1-4. À cet effet, le propriétaire d'une installation d'ascenseur prend les dispositions minimales suivantes :
1°) opérations et vérifications périodiques :
a) une visite toutes les six semaines en vue de surveiller le fonctionnement de l'installation et effectuer les réglages nécessaires ;
b) la vérification toutes les six semaines de l'efficacité des serrures des portes palières et, s'il y a lieu, des dispositifs empêchant ou limitant les actes portant atteinte au verrouillage des portes palières ;
c) l'examen semestriel du bon état des câbles et la vérification annuelle des parachutes ;
d) le nettoyage annuel de la cuvette de l'installation, du toit de cabine et du local des machines ;
e) la lubrification et le nettoyage des pièces ;

2°) opérations occasionnelles :
a) la réparation ou le remplacement, si elles ne peuvent pas être réparées, des petites pièces de l'installation présentant des signes d'usure excessive ;

b) les mesures d'entretien spécifiques destinées à supprimer ou atténuer les défauts présentant un danger pour la sécurité des personnes ou portant atteinte au bon fonctionnement de l'appareil qu'aura repérés le contrôle technique mentionné à l'article R. 125-2-7 ;
c) en cas d'incident, les interventions pour dégager des personnes bloquées en cabine ainsi que le dépannage et la remise en fonctionnement normal de l'ascenseur. En outre, lorsque des pièces importantes de l'installation, autres que celles mentionnées au a) du 2°, sont usées, le propriétaire fait procéder à leur réparation ou à leur remplacement si elles ne peuvent pas être réparées.

Art. R. 125-2-1. I. Le propriétaire passe un contrat d'entretien écrit avec une entreprise dont le personnel chargé de l'entretien doit avoir reçu une formation appropriée dans les conditions prévues à l'article 9 du décret n° 95-826 du 30 juin 1995 fixant les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs, ascenseurs de charges, escaliers mécaniques, trottoirs roulants et installations de parcage automatique de véhicules.
Le contrat comporte les clauses minimales suivantes :
a) l'exécution des obligations prescrites à l'article R. 125-2, exception faite de son dernier alinéa ;
b) la durée du contrat, qui ne peut être inférieure à un an, les modalités de sa reconduction ou de sa résiliation ;
c) les conditions de disponibilité et de fourniture des pièces de rechange, et l'indication du délai garanti pour le remplacement des pièces mentionnées au a) du 2° de l'article R. 125-2 ;
d) la description, établie contradictoirement, de l'état initial de l'installation ;
e) la mise à jour du carnet d'entretien ;
f) les garanties apportées par les contrats d'assurances de l'entreprise d'entretien ;
g) les pénalités encourues en cas d'inexécution ou de mauvaise exécution des obligations contractuelles ainsi que les modalités de règlement des litiges ;
h) les conditions et modalités de recours éventuel à des sous-traitants ;
i) les conditions dans lesquelles peuvent être passés des avenants ;
j) la formule détaillée de révision des prix.

II. Lors de la signature du contrat, le propriétaire remet à l'entreprise la notice des instructions nécessaires au maintien en bon état de fonctionnement de l'ascenseur. Cette notice comporte une description des caractéristiques de l'installation. À défaut, l'entreprise élabore ce document. En fin de contrat, la notice d'instructions est remise au propriétaire. Lors de la signature du contrat, l'entreprise remet au propriétaire, à titre d'information, un document décrivant l'organisation de son plan d'entretien.
III. Les visites, opérations et interventions effectuées en exécution du contrat d'entretien font l'objet de comptes rendus dans un carnet d'entretien tenu à jour. En outre, l'entreprise remet au propriétaire un rapport annuel d'activité.

Cette obligation incombe au propriétaire de l'ascenseur. Celui-ci confie ou délègue l'entretien de l'ascenseur à un prestataire de services dans le cadre d'un contrat écrit. Toutefois, s'il dispose des capacités techniques nécessaires, il peut y pourvoir par ses propres moyens.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-2-3. Lorsque le propriétaire ne recourt pas à un prestataire de services mais décide d'assurer par ses propres moyens l'entretien de l'ascenseur, il est tenu au respect des prescriptions de l'article R. 125-2. Il tient à jour le carnet d'entretien et établit un rapport annuel d'activité dans les conditions fixées au III de l'article R. 125-2-1. Le personnel qu'il emploie pour l'exercice de cette mission doit avoir reçu une formation appropriée dans les conditions prévues à l'article 9 du décret n° 95-826 du 30 juin 1995 fixant les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs, ascenseurs de charges, escaliers mécaniques, trottoirs roulants et installations de parcage automatique de véhicules.

Le législateur prévoit à l'article R. 152-1 une amende en cas de non-respect de la souscription du contrat d'entretien.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 152-1. I. Est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la 3e classe le fait pour une personne, propriétaire d'ascenseur : [...] de ne pas souscrire un contrat d'entretien conformément à l'article R. 125-2-1 ou, à défaut, ne pas assurer par ses propres moyens l'entretien de l'ascenseur conformément aux articles R. 125-2 et R. 125-2-3.

L'arrêté du 11 mars 1977 a été abrogé et l'arrêté du 18 novembre 2004 régit désormais les conditions d'entretien des ascenseurs. Cet arrêté complète les dispositions du décret repris dans les articles R. 125. Il renforce les prestations des ascensoristes et précise les modalités d'exécution notamment les délais d'intervention. La notion de contrat complet présente dans l'arrêté de 1977 n'existe plus.

Arrêté du 18 novembre 2004

Art. 1. L'entretien des ascenseurs visé à l'article R. 125-2 du Code de la construction et de l'habitation comprend obligatoirement la réparation ou le remplacement des pièces défaillantes ou usées. Les pièces de rechange peuvent provenir du fabricant d'origine comme d'un autre fabricant. Dans le cas d'un entretien confié par contrat à une entreprise, l'adaptation de pièces sur l'installation, si elle est nécessaire, relèvera de la responsabilité de l'entreprise chargée de l'entretien.

Art. 2. Les opérations d'entretien des installations d'ascenseurs et leurs conditions d'exécution doivent tenir compte des caractéristiques du lieu desservi, des technologies spécifiques de l'installation, de la fréquence d'utilisation ainsi que des prescriptions des constructeurs. Elles sont précisées par l'entreprise d'entretien dans le plan d'entretien mentionné à l'article R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation. L'intervalle entre deux visites d'entretien ne peut être supérieur à six semaines. Les opérations minimales d'entretien à effectuer, prévues à l'article R. 125-2 et au IV du R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation, sont détaillées en annexe du présent arrêté ainsi que les périodicités minimales de mise en œuvre à respecter.

Art. 3. Le contrat d'entretien est conclu pour une période d'un an minimum. Conformément au décret du 30 mai 2001 susvisé, les références du contrat d'entretien de l'ascenseur ainsi que la date d'échéance de ce contrat doivent être inscrites dans le carnet d'entretien de l'immeuble en copropriété. Les fréquences des visites d'entretien sont définies dans le contrat d'entretien.

Art. 4. En cas de changement de prestataire, un état des lieux initial et contradictoire de l'installation doit être dressé entre le propriétaire et le nouveau prestataire et annexé au nouveau contrat.

Art. 5. Le titulaire du contrat d'entretien assure la direction et la responsabilité de l'exécution des prestations. Il est seul responsable des dommages que l'exécution de ses prestations peut causer dans les limites de ses obligations contractuelles :
- à son personnel ou à des tiers ;
- à ses biens, à ceux du propriétaire ou à ceux de tiers.

L'entreprise doit avoir souscrit un contrat d'assurance en cours de validité garantissant les conséquences pécuniaires de la responsabilité civile qu'elle peut encourir en cas de dommages corporels et/ou matériels causés aux tiers et au propriétaire à l'occasion des interventions. Elle doit produire, à toute demande de la personne signataire du contrat, une attestation de son assureur indiquant la nature, le montant et la durée de la garantie, ainsi que la franchise, si elle existe. Les factures d'entretien doivent mentionner les références de la police d'assurance souscrite par l'entreprise d'entretien et ses dates de prise d'effet et d'expiration.
Art. 6. Aucune sous-traitance partielle ou totale du contrat d'entretien n'est admise sans l'accord préalable écrit du propriétaire. En cas d'accord de ce dernier, la responsabilité de l'entreprise reste entière pour les travaux sous-traités.

Art. 7. Toute modification du contrat d'entretien doit faire l'objet d'un avenant.

Art. 8. Les pièces de l'installation d'ascenseur, mentionnées à l'article R. 125-2 du Code de la construction et de l'habitation, dont l'entretien, la réparation ou le remplacement font partie des clauses minimales du

contrat d'entretien visé à l'article R. 125-2-1 de ce même code, sont les suivantes :
Cabine : boutons de commande, y compris leur signalisation lumineuse et sonore, paumelles de portes, contacts de porte, ferme-porte automatique de porte battante, coulisseaux de cabine, y compris garnitures, galets de suspension et contact de porte, interface usager d'appel de secours (boutons avec leurs signalisations, haut-parleur), dispositif mécanique de réouverture de porte.
Paliers : ferme-porte automatique de porte battante, serrures, contacts de porte, paumelles de porte, galets de suspension, patins de guidage des portes et boutons d'appel, y compris voyants lumineux, contrepoids ou ressort de fermeture des portes palières.
Machinerie : balais du moteur et tous fusibles.
Gaine : coulisseaux de contrepoids.
Éclairage : ampoules cabine, machinerie et gaine, ainsi que l'éclairage de secours (batteries, piles et accumulateurs).
La réparation ou le remplacement des pièces citées ci-dessus incombe à l'entreprise titulaire du contrat d'entretien lorsque, dans les conditions normales d'utilisation, elles présentent une usure excessive ou sont défaillantes.

Art. 9. Les prestations suivantes ne sont pas comprises dans les clauses minimales du contrat d'entretien visé à l'article R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation :
– le remplacement des pièces dégradées par vandalisme, par corrosion en ambiances spécifiques ou par accident indépendant de l'action de l'entreprise d'entretien ;
– les interventions nécessitées par les travaux ou les aménagements effectués par d'autres entreprises, qu'ils soient en rapport ou non avec l'ascenseur ;
– le nettoyage de l'intérieur de la cabine et de son ameublement, le nettoyage des vantaux et seuils de porte cabine et palières et le nettoyage des parties vitrées, cabine et gaine ;
– les travaux de modernisation ou de mise en conformité de l'appareil avec les règlements applicables.

Art. 10. Les éléments de révision de prix convenus au contrat d'entretien doivent être explicites et illustrés par une application chiffrée. Les factures appliquant la formule de révision du prix doivent préciser et justifier les éléments de calcul de façon à permettre au propriétaire de contrôler que les modifications appliquées sont conformes aux clauses du contrat. La révision des prix prend effet à la date anniversaire du contrat ou bien à une autre date choisie par les contractants. La date de révision des prix doit dans tous les cas figurer explicitement dans les contrats.

Art. 11. La date de la visite, les heures d'arrivée et de départ ainsi que les noms et signatures des techniciens qui sont intervenus doivent être portés sur le carnet d'entretien prévu par l'article R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation. Ce dernier doit comporter de plus obligatoirement les informations suivantes :
– nature des observations, interventions, travaux, modifications, remplacements de pièces effectués sur l'appareil au titre de l'entretien ;
– date et cause des incidents, et réparations effectuées au titre de dépannage.
Le carnet d'entretien doit être mis à la disposition du propriétaire de l'appareil sous une forme et dans un endroit précisés dans le contrat d'entretien. Le carnet d'entretien doit être mis à jour lors de chaque visite et de chaque intervention de dépannage. Au cas où l'appareil comporte un dispositif permettant de reconstituer l'historique des opérations d'entretien, le propriétaire de l'appareil doit pouvoir avoir accès à ces informations sans surcoût.

Art. 12. Les interventions en vue du dépannage des installations doivent être effectuées quel que soit le jour, ouvrable ou non. Le déblocage des personnes bloquées en cabine doit être prévu 24 heures sur 24, tous les jours de l'année. Tous les contrats d'entretien doivent comporter obligatoirement une clause relative aux délais de déblocage des personnes, de dépannage et de remise en service ainsi qu'une clause relative à l'information des utilisateurs lors de ces pannes. En aucun cas une intervention de dépannage seule ne peut tenir lieu de visite d'entretien.

Les contrats d'entretien conclus ou renouvelés depuis le 10 septembre 2004 doivent être conformes au plus tard le 30 septembre 2005. Les contrats d'entretien signés avant le 10 septembre 2004 qui arrivent à échéance après le 30 septembre 2005 devront eux être mis en conformité au plus tard lors de leur renouvellement.

Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004

Art. 4. Lorsqu'un contrat d'entretien d'ascenseur en cours à la date de publication du présent décret arrive à échéance après le 30 septembre 2005, les dispositions de l'article R. 125-2-1 sont applicables au renouvellement du contrat. Tout contrat d'entretien conclu après la publication du présent décret doit être conforme aux dispositions de l'article R. 125-2-1 ou mis en conformité avec ces dispositions au plus tard le 30 septembre 2005.

4 Aires de jeux

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996 fixant les prescriptions de sécurité relatives aux aires collectives de jeux, *JO* du 26 décembre 1996.

Les aires de jeux sont des espaces présents dans les résidences d'habitation. Il est indispensable que le gestionnaire d'un immeuble d'habitation dans lequel se trouve une aire de jeux entretienne cet équipement conformément au décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996. Ce texte impose en effet l'élaboration d'un plan d'entretien de l'aire elle-même et d'un plan de maintenance des équipements le composant.

Décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996

Annexe au paragraphe 4
a) les exploitants ou gestionnaires doivent élaborer un plan d'entretien de l'aire de jeu et un plan de maintenance des équipements qui y sont implantés et respecter ces plans. Ces derniers doivent mentionner le nom ou la raison sociale du ou des organismes chargés de les exécuter ainsi que la nature et la périodicité des contrôles à effectuer ;
b) les exploitants ou gestionnaires doivent organiser l'inspection régulière de l'aire de jeux et de ses équipements, pour en vérifier l'état et pour déterminer les actions de réparation et d'entretien qui doivent être entreprises. La nature et la fréquence des inspections doivent être fonction, notamment des instructions du fabricant, du degré de fréquentation de l'aire de jeux et des conditions climatiques ;
c) l'accès aux équipements qui ne répondent plus aux exigences de sécurité légales ou réglementaires doit être interdit ;
d) les plans , ainsi qu'un registre comportant , pour chaque site, la date et le résultat des contrôles effectués, seront tenus à la disposition des agents de contrôle, habilités à cet effet par l'article L. 222-1 du Code de la consommation.

Toute aire de jeux collective, quel que soit son emplacement, est soumise au décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996. Les équipements présents sur les aires de jeux doivent être conformes au décret du 10 août 1994.
Si le terme de contrat de maintenance n'est pas utilisé par le législateur, il est parfaitement clair à la lecture du décret qu'une mission de maintenance doit être confiée à un prestataire pour satisfaire aux exigences réglementaires. Par ailleurs, le texte précise qu'une inspection doit être organisée. Il convient en fait de considérer cette prestation comme une vérification technique à effectuer au même titre que toutes les autres vérifications (dossier VIII.107). Les organismes agréés de contrôle technique de construction proposent d'ailleurs ce type de mission.

VIII.107 MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ ET ASSURANCE

VIII.107.1 Intérêts des assureurs

DOCUMENTATION
- Règles APSAD.

L'objectif de toute assurance est de garantir la protection des biens des personnes et de ceux des entreprises, voire la protection de l'environnement.
Dès lors que le contrat d'assurance prévoit l'existence de dispositifs de sécurité, la détection incendie par exemple, il est impératif que ces équipements fonctionnent parfaitement et sans défaillance afin que le titulaire puisse bénéficier de l'indemnisation en cas de sinistre.
Il est également dans l'intérêt du titulaire de respecter les consignes inscrites au contrat puisque celles-ci peuvent influer directement sur la sécurité des locaux et donc sur la prime d'assurance.
Mais les assureurs sont également indirectement bénéficiaires de la qualité des équipements protégeant le bâtiment qu'ils assurent. En effet, le montant des dégâts à rembourser sera moins élevé qu'il ne l'aurait été si aucun dispositif n'avait été mis en place. Ainsi, les assureurs, regroupés au sein de la Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA), peuvent aider financièrement leurs assurés qui possèdent des dispositifs améliorant la sécurité de l'immeuble.

Ces démarches concernent principalement les bâtiments à caractère industriel et commercial mais peuvent être appliquées aux établissements recevant de public et aux bâtiments d'habitation.

VIII.107.2 Règles Apsad

DOCUMENTATION
- Règles Apsad.

Les assureurs ont édicté des règles qui concernent tout à la fois la conception des installations, les conditions de mise en œuvre et la maintenance des équipements. Dénommées règles Apsad (assemblée plénière des sociétés d'assurance dommage), elles font fréquemment office de réglementation.
Ainsi, quel que soit le bâtiment concerné, il est fréquent que les installations soient soumises aux règles Apsad. La référence à ces règles existe pour les bâtiments publics, bien que ceux-ci ne fassent l'objet d'aucun contrat d'assurance, l'État étant son propre assureur.

VIII.108 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX VÉRIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES

VIII.108.1 Texte de référence

1 Réglementation

– Code de la construction et de l'habitation, art. R.111-13.
– Code du travail.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 18 octobre 1977, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.

2 Documentation

– *Guide Socotec de la maintenance et de la réhabilitation*, classeurs à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.
– J.-R. Albano, *La maintenance des bâtiments en 250 fiches pratiques*, Éditions du Moniteur, 2e édition, 2005.
– Socotec, *Sécurité Incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an, Éditions du Moniteur.
– *Guide des contrôles et obligations réglementaires*, DEKRA Industrial, Édition 2010.
– *Principales vérifications périodiques*, référence ED 828, INRS, Édition 2006.

3 Sites Internet

– www.sitesecurite.com.
– www.inrs.fr : site de l'Institut national de recherche et de sécurité.

VIII.108.2 Cadre réglementaire

Si l'obligation de maintenance traitée dans le dossier VIII.107 est diffuse et encore relativement minime dans les textes, la vérification des constructions et de leurs équipements est davantage réglementée.
La destination de l'ouvrage permet de déterminer la réglementation à laquelle il est soumis : pour les ERP, il s'agit du règlement de sécurité du 25 juin 1980 ; pour les locaux recevant des travailleurs, le Code du travail s'impose ; pour les locaux d'habitation, le Code de la construction et de l'habitation est la réglementation de référence, à laquelle viennent s'ajouter des textes de portée plus générale tels que le règlement sanitaire départemental type.
Il faut y associer les DTU et normes qui visent tous les bâtiments, plus exactement tous leurs composants, et dans lesquels figurent les vérifications à effectuer périodiquement.
Enfin, les clauses d'un contrat d'assurance peuvent également imposer des vérifications régulières.

1 Terminologie

■ **Contrôle – Vérification – Examen** « Contrôle » réglementaire est le terme parfois employé bien que le mot « vérification » soit plus approprié. C'est d'ailleurs celui généralement retenu par le législateur. De plus, il évite toute confusion avec la notion de contrôle technique.
Le mot vérification est ensuite précisé au cas par cas par la réglementation. L'action de vérifier consiste en un constat dont l'objet est de s'assurer du maintien en conformité des équipements. Il peut s'agir d'épreuve, d'examen, d'essai, de vérification de l'état de conservation, de contrôle visuel, de visite, d'inspection, de mesure, etc.
Lors d'une vérification de conformité d'un matériel, le vérificateur, qui est dans ce cas un organisme agréé ou un représentant de l'administration, analyse la conformité d'un matériel à des exigences d'ordre réglementaire.
Toute visite réglementaire renvoie à la notion d'examen d'un équipement. Ce vocabulaire est par exemple utilisé dans les textes relatifs aux cuves, canalisations, etc.

■ **Requalification** Le terme « requalification » est utilisé dans le domaine des appareils à pression (l'ancienne terminologie utilisait le terme « épreuve »). Cette vérification consiste à soumettre l'appareil à une pression hydraulique appropriée, supérieure à la pression maximale en service. Cette pression est maintenue pendant tout le temps nécessaire à l'examen complet de l'appareil et, en particulier, de ses parois. L'appareil est réputé avoir subi la requalification avec succès s'il a supporté la pression d'épreuve sans fuite ni déformation permanente.

■ **Surveillance d'exploitation** Ces prestations diffèrent des actions de surveillance qui font partie de l'exploitation d'un bien. L'utilisateur doit en effet vérifier que l'équipement fonctionne normalement et que les dispositifs de sécurité remplissent leur fonction. La prestation consiste alors en un essai qui doit avoir lieu avant chaque utilisation. Si la notion de tierce personne est requise pour effectuer une vérification réglementaire, à l'inverse, dans le cas d'une surveillance, il est souhaitable que l'usager effectue lui-même ces tests afin qu'il prenne conscience de l'intérêt de maintenir en bon état les dispositifs de sécurité.

REMARQUE *Ces notions sont plus au moins différenciées selon les réglementations. Dans tous les cas, une vérification périodique confiée à un organisme de contrôle ne peut jamais se substituer à une surveillance régulière dont la fréquence est plus ou moins rapprochée selon la nature des risques.*

2 Définitions

D'une façon générale, une vérification réglementaire se caractérise par le fait que l'action est conduite avec une fréquence imposée et par un prestataire dûment qualifié. Cette définition permet ainsi de différencier la vérification réglementaire de la prestation de vérification qui relève exclusivement de la notion d'exploitation. Ainsi, ne sont pas traitées dans le présent dossier les vérifications ponctuelles, par exemple celles faisant suite à

des travaux d'aménagement dans un établissement recevant du public (ERP).
Les vérifications initiales ne sont pas non plus abordées parce qu'elles font partie de la réception des ouvrages. De même, les vérifications obligatoires avant la mise en service de certains équipements techniques ne sont pas développées parce qu'elles ne présentent pas un caractère récurrent. Il s'agit par exemple de l'attestation de Consuel, qui est une vérification des installations électriques intérieures avant leur mise sous tension électrique, rendue obligatoire par le décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972.

3 Objectifs

L'objectif des vérifications est de protéger les travailleurs, le public ou encore l'environnement. Cela conduit à s'assurer du bon fonctionnement d'un équipement ou d'une installation à un instant donné. Ainsi les obligations de vérification définies dans la réglementation ont-elles principalement un caractère lié à la sécurité.
L'état de chaque élément de l'installation est apprécié. Il s'agit de repérer toute détérioration qui pourrait entraîner un danger afin de déterminer si une réparation est nécessaire ou si l'installation peut remplir correctement sa fonction jusqu'à la prochaine vérification. Par conséquent, les vérifications ne consistent pas seulement en un contrôle du bon fonctionnement global d'une installation mais en l'examen attentif de ses éléments constitutifs et de ses dispositifs de sécurité. Si les textes réglementaires décrivent généralement précisément le contenu de la vérification, il n'en existe pas pour toutes les installations. Il appartient alors au responsable de l'installation, c'est-à-dire son propriétaire ou encore le chef d'établissement, d'élaborer ses propres procédures de vérification.

4 Corrélation entre vérification et maintenance des équipements

Il est question dans ce dossier uniquement des vérifications réglementaires périodiques parce qu'elles sont indissociables de l'activité d'exploitation-maintenance d'un bâtiment. Le gestionnaire technique d'un bâtiment se voit confier la responsabilité de l'exploitation-maintenance d'un site et, par là même, la bonne exécution des vérifications réglementaires associées au bâtiment et à ses équipements techniques.
Comme cela a été noté ci-avant, la réglementation associe fréquemment les notions de maintenance et de vérification. En effet, comme l'illustrent les textes applicables aux IGH, pour que les équipements fonctionnent lors des vérifications encore faut-il qu'ils soient correctement entretenus.
Toutefois, ces deux actions n'ont pas à être traitées identiquement. Le contenu d'une vérification est spécifié par les textes réglementaires, et le travail du gestionnaire consiste à identifier les ouvrages qui doivent faire l'objet de vérifications, et à respecter les périodicités et le classement des rapports de vérification. En revanche, la maintenance d'un bien peut être définie différemment selon l'ouvrage, sa destination et sa durée de vie telle que définie par le gestionnaire.
Vérifier implique parfois la nécessité d'expérimenter le matériel afin d'évaluer son état. C'est pourquoi la présence de la société en charge de la maintenance est parfois requise lors des vérifications réglementaires. Il est alors préférable d'inscrire cette assistance dans les clauses du contrat de maintenance.

5 Organisation des vérifications réglementaires

Les vérifications réglementaires sont globalement plus aisées à appliquer que l'obligation de maintenance. Il s'agit en effet d'un domaine largement encadré par la réglementation. De plus, dans la plupart des bâtiments, l'existence d'un registre de sécurité matérialise concrètement le suivi ; et le caractère périodique incite à la rigueur. C'est aussi parce que les prestataires en charge des vérifications ne sont pas diffus, comme c'est le cas pour la maintenance. Toutefois, cet encadrement réglementaire ne doit pas masquer le risque non négligeable d'oubli qui peut exister dans l'identification des équipements soumis à vérification.
Les organismes agréés proposent des listes de vérifications réglementaires généralement classées par type d'équipements. Un *Guide des contrôles et obligations réglementaires* est également édité chaque année par le département documentation de la société DEKRA Industrial. De même, un fascicule intitulé *Principales vérifications périodiques*, rédigé en 2006 par l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), est disponible sous la référence ED 828. Il est téléchargeable gratuitement.
En outre, la plupart des sites Internet des organismes agréés proposent un accès en ligne aux rapports de vérifications. Cette mise à disposition des rapports réglementaires est intéressante dans le cadre d'un patrimoine immobilier diffus. Ainsi, par exemple, le chef d'établissement de chaque site peut-il disposer des informations qui lui sont nécessaires tandis que le rapport imprimé est centralisé par le gestionnaire technique du site.

■ **Mise en œuvre des vérifications réglementaires par type de bâtiment.** Pour les locaux d'habitation, les notions de vérification et d'entretien sont proches. Généralement, un seul et unique contrat de maintenance et de vérification des équipements peut être souscrit : c'est le cas en particulier pour les VMC-Gaz et les portails automatiques.
De même que le coût des contrats de maintenance obligatoires n'est pas récupérable dans les charges payées par le locataire dès lors qu'ils concernent la sécurité des occupants, le coût de la vérification des équipements n'est pas récupérable non plus. Cette charge incombe au propriétaire. Toutefois, lorsque les contrats répondent à la fois à l'obligation de maintenance et au respect d'une vérification réglementaire, le coût du contrat est intégralement récupérable sur les charges locatives de l'immeuble. Les baux d'habitation ne peuvent en effet pas déroger au décret n° 87-713 du 26 août 1987.
Pour satisfaire à l'obligation de l'article R. 111-13 du Code de la construction et de l'habitation, il appartient au gestionnaire technique de confier à une entreprise spécialisée, par l'intermédiaire d'un contrat, la charge de l'entretien et de la vérification de l'ensemble des équipements concourant à la sécurité de l'immeuble. Il appartient alors au prestataire d'établir la liste des équipements concernés. Cette liste est dressée la première année du contrat sous la forme d'un procès-verbal de prise en charge. Il appartient également au prestataire de définir la nature et la fréquence de la prestation à réaliser. Cette démarche ne déresponsabilise pas pour autant le gestionnaire qui doit s'assurer de la qualité de la prestation par des visites inopinées sur site et un suivi régulier des documents transmis par le prestataire.
Pour les ERP, il paraît préférable de globaliser la prestation de vérification en confiant à un organisme agréé, par le biais d'un

contrat écrit, l'ensemble des vérifications réglementaires liés à l'immeuble et à ses équipements.
Il en de même pour les IGH où le gestionnaire peut également souscrire un contrat de vérifications spécifique aux équipements de sécurité.
En revanche, pour les locaux de travail, il est conseillé de raisonner par équipement, étant entendu que les vérifications imposées par le Code du travail sont essentiellement liées aux équipements de travail.

■ **Agrément des organismes vérificateurs.** Le législateur agrée les organismes qu'il autorise ainsi à effectuer les prestations de vérification obligatoires. Par exemple, l'arrêté du 28 décembre 2009 autorise certains organismes à vérifier les installations électriques. Le texte comprend la liste des organismes agréés mais également la durée de l'agrément.
La réglementation est très précise sur ce sujet et la liste des organismes agréés est publiée au fur et à mesure que les agréments sont attribués ou renouvelés.
Pour les ERP, l'article GE 7 du règlement de sécurité définit les personnes en charge des vérifications en fonction de la catégorie des établissements. Il est en de même pour les IGH où l'article GH 63, pris en application de l'arrêté du 2 mai 2005, définit la qualification du personnel composant le service de sécurité.
Toutefois, lorsque la réglementation ne précise pas quelle personne peut être chargée de réaliser la vérification, il appartient au chef d'établissement de désigner une personne qualifiée et compétente.

VIII.108.3 Exigences liées au type de bâtiment

Les obligations en termes de vérifications réglementaires sont décrites en fonction des catégories de bâtiments suivantes : locaux d'habitation, locaux recevant des travailleurs, locaux recevant du public, immeubles de grande hauteur.
Un même bâtiment peut relever d'une ou de plusieurs catégories. Ainsi les locaux recevant des travailleurs peuvent être également des ERP. Les obligations auxquelles les bâtiments sont assujettis se cumulent ou se substituent, dans le sens de la prévention des risques les plus élevés. Dans un même domaine, les prescriptions de la réglementation la plus exigeante se substituent aux réglementations d'un niveau d'exigence moindre.
Toutefois, l'obligation réglementaire s'applique à des installations et des équipements ; leur vérification dépend du lieu où ils sont utilisés.

1 Vérification des équipements de sécurité et assurance

DOCUMENTATION

– Règles APSAD.

Les assureurs effectuent périodiquement des vérifications des installations concourant à la sécurité des biens assurés. Ces inspections, généralement mentionnées dans les clauses du contrat, sont plus ou moins développées ; elles sont laissées à la discrétion de l'assureur.

VIII.109 VÉRIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES DES IMMEUBLES D'HABITATION

VIII.109.1 Texte de référence

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-13.
– Décret n° 78-1132 du 29 novembre 1978, relatif aux règles générales de construction des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 décembre 1978.
– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des immeubles d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

VIII.109.2 Exigences réglementaires liées aux bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 modifié, fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis, *JO* du 11 juillet 1965.
– Loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 modifié, relative à la solidarité et au renouvellement urbains, *JO* du 14 décembre 2000.

■ **Vérifications réglementaires relatives au respect des règles de sécurité.** Le Code de la construction et de l'habitation traite de l'entretien et de la vérification des équipements de sécurité sans les lister de manière exhaustive. Le législateur traite simultanément des prestations relevant de l'entretien et de la vérification qui, dans le domaine des bâtiments d'habitation, sont quasiment similaires.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-13. (*Décret n° 78-1132 du 29 novembre 1978*). Les installations et aménagements et dispositifs mécaniques et automatiques ou non mis en place pour permettre la protection des habitants des immeubles doivent être entretenus et vérifiés de telle manière que le maintien de leurs caractéristiques et leur parfait fonctionnement soient assurés jusqu'à la destruction des dits immeubles.
Les propriétaires sont tenus d'assurer l'exécution de ces obligations d'entretien et de vérification. Ils doivent pouvoir en justifier, notamment par la tenue d'un registre.

Il faut donc se référer aux prescriptions techniques de chaque équipement assurant la sécurité.

Arrêté du 31 janvier 1986

Titre VIII. Obligations des propriétaires

Art. 100. Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu d'afficher dans les halls d'entrée, près des accès aux escaliers et aux ascenseurs :
– les consignes à respecter en cas d'incendie ;
– les plans de sous-sols et du rez-de-chaussée.

Les consignes particulières à chaque type d'immeuble à respecter en cas d'incendie doivent être également affichées dans les parcs de stationnement, s'il en existe, à proximité des accès aux escaliers et aux ascenseurs.

Art. 101. Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu de faire effectuer, au moins une fois par an, les vérifications des installations de détection, de désenfumage, de ventilation ainsi que de toutes les installations fonctionnant automatiquement, et des colonnes sèches.
Il doit s'assurer, en particulier, du bon fonctionnement des portes coupe-feu, des ferme-portes ainsi que des dispositifs de manœuvre des ouvertures en partie haute des escaliers.
Il doit également assurer l'entretien de toutes les installations concourant à la sécurité et doit pouvoir le justifier par la tenue d'un registre de sécurité.

Art. 102. Le propriétaire doit s'assurer que les transformations apportées aux immeubles en ce qui concerne l'affectation des locaux, les matériaux constitutifs des revêtements des couvertures ou des façades, les revêtements de sols et des parois des circulations communes, des celliers ainsi que des parcs, la constitution de ces parois ne soient pas de nature à diminuer les caractéristiques de réaction et de résistance au feu exigées pour ces divers éléments par le présent arrêté.

Art. 103. Les vérifications visées à l'article 101 ci-avant doivent être effectuées par des organismes ou techniciens compétents, choisis par le propriétaire.

Art. 104. Le propriétaire est tenu de présenter toutes les justifications utiles concernant l'entretien et la vérification des installations sur demande des agents assermentés et commissionnés à cet effet.

L'article 103 de l'arrêté du 31 janvier 1986 traite spécifiquement des vérifications afin de préciser qu'elles doivent être conduites par des personnes compétentes.
L'article 104 montre l'importance de la tenue à jour du registre de sécurité et de la possibilité, si nécessaire, de justifier des actes techniques de vérification par des factures, notamment dans le cas d'investigations approfondies faisant suite à un incendie.

■ **Parties communes des immeubles d'habitation.** Les parties communes des immeubles, c'est-à-dire les halls d'entrée, les cages d'escaliers, les caves et autres sous-sols peuvent, à l'extrême, être considérés comme des locaux de travail pour les entreprises de nettoyage. À ce titre, il est envisageable de faire réaliser une vérification des installations électriques les équipant au titre de l'arrêté du 10 octobre 2000.

■ **Cas des immeubles en copropriété.** Dès lors qu'un immeuble ou groupe d'immeubles appartient à plusieurs personnes morales ou physiques, il s'agit d'une copropriété. S'appliquent alors la loi du 10 juillet 1965 et la loi du 13 décembre 2000, dite loi SRU.
Ces réglementations imposent un suivi technique des immeubles enregistré dans un carnet d'entretien (point clé VIII.102.1). La notion de vérification n'est pas abordée dans ce document où il n'est question que d'entretien. L'objectif premier du carnet d'entretien n'est pas d'améliorer ni de réglementer l'entretien d'un immeuble mais d'en conserver l'historique lors de changements de syndic ou de propriétaire.
Toutefois, comme les notions d'entretien et de vérification sont quasiment communes dans les textes applicables aux immeubles d'habitation, la liste des contrats de maintenance permet de savoir si les équipements ont été vérifiés.

VIII.110 VÉRIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES DES LOCAUX RECEVANT DES TRAVAILLEURS

Depuis le 1er mai 2008, le nouveau Code du travail est en vigueur. Le plan du code est plus développé et sa numérotation comporte désormais quatre chiffres au lieu de trois.
Le nouveau Code du travail s'articule en huit parties. La Partie IV traite de la santé et la sécurité au travail. C'est dans cette partie que les obligations de vérification des locaux et des équipements de travail sont précisées.
La Partie VII relative au contrôle de l'application de la réglementation du travail reprend sous l'angle répressif les dispositions relatives aux obligations de vérification qui s'imposent à l'employeur.
Le site Legifrance met à disposition une table de concordance. De même, le site www.travail-solidarite.gouv.fr du ministère du Travail met à disposition un logiciel très pratique pour faciliter le passage de l'ancien code au nouveau et vice-versa. Il est téléchargeable gratuitement.

VIII.110.1 Registre unique de sécurité

RÉGLEMENTATION

- Code du travail, art. L. 4711-5.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié, pris pour l'exécution des dispositions du Livre II du Code du travail (Titre III : hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, *JO* du 24 novembre 1988.
- Arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications, *JO* du 17 octobre 2000.
- Ordonnance n° 2004-602 du 24 juin 2004, relative à la simplification du droit dans les domaines du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle, *JO* du 26 juin 2004.

En application de l'article L. 4711-5 du Code du travail, l'employeur peut rassembler en un registre unique les documents de vérification et de contrôle que la loi impose en matière d'hygiène et de sécurité. Les informations à conserver cinq années sont les attestations, consignes, résultats et rapports de vérifications et contrôle technique. Ces documents doivent être datés et préciser l'organisme vérificateur ainsi que le nom de la personne qui a effectué la prestation.
Toutefois, la tenue de ce registre n'est pas obligatoire ; l'employeur n'est contraint qu'à la tenue et à la conservation de ces documents. Le registre unique de sécurité n'est en fait qu'un outil que suggère le législateur afin de permettre le suivi des informations.

Code du travail

Art. L. 4711-1. Les attestations, consignes, résultats et rapports relatifs aux vérifications et contrôles mis à la charge de l'employeur au titre de la santé et de la sécurité au travail comportent des mentions obligatoires déterminées par voie réglementaire.

Art. L. 4711-2. Les observations et mises en demeure notifiées par l'inspection du travail en matière de santé et de sécurité, de médecine du travail et de prévention des risques sont conservées par l'employeur.

Art. L. 4711-5. Lorsqu'il est prévu que les informations énumérées aux articles L. 4711-1 et L. 4711-2 figurent dans des registres distincts, l'employeur est autorisé à réunir ces informations dans un registre unique dès lors que cette mesure est de nature à faciliter la conservation et la consultation de ces informations.
[...]

Art. D. 4711-2. Les attestations, consignes, résultats et rapports relatifs aux vérifications et contrôles mis à la charge de l'employeur au titre de la santé et de la sécurité au travail sont datés. Ils mentionnent l'identité de la personne ou de l'organisme chargé du contrôle ou de la vérification ainsi que celle de la personne qui a réalisé le contrôle ou la vérification.

Art. D. 4711-3. Sauf dispositions particulières, l'employeur conserve les documents concernant les observations et mises en demeure de l'inspection du travail ainsi que ceux concernant les vérifications et contrôles mis à la charge des employeurs au titre de la santé et de la sécurité au travail des 5 dernières années et, en tout état de cause, ceux des 2 derniers contrôles ou vérifications.

Il convient de ne pas confondre le registre unique de sécurité avec le document unique d'évaluation des risques prescrit par le décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001 et codifié à l'article R. 4121-1 du Code du travail, relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs. Il ne s'agit pas non plus du registre du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) sur lequel sont inscrits les avis de danger grave et imminent.

VIII.110.2 Vérification réglementaire des locaux et équipements de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié, pris pour l'exécution des dispositions du Livre II du Code du travail (Titre III : hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, *JO* du 24 novembre 1988.
- Arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications, *JO* du 17 octobre 2000.

Le Code du travail précise dans son Livre II les dispositions relatives aux lieux de travail en phase de conception puis lors de leur utilisation. Les vérifications que doit conduire l'employeur sont définies dans ce chapitre. Elles sont généralement couplées aux obligations de maintenance évoquées dans le dossier VIII.103. Le Code du travail traite explicitement de la vérification pour :
- les installations et dispositifs de sécurité ;
- l'aération et l'assainissement ;
- les portes et portails.

Les organismes chargés de réaliser ces prestations sont agréées par arrêté. Chacune de ces obligations est associée à un article du Livre VII du Code du travail relatif au contrôle qui précise que l'inspecteur du travail peut exiger qu'une vérification soit conduite.
Les installations électriques alimentant les locaux de travail ne font pas l'objet d'article dans le Code du travail.

Les équipements de travail sont réglementés par un grand nombre d'articles du Code du travail. Ils doivent faire l'objet de vérifications et la responsabilité incombe à l'employeur. Ces vérifications ne sont pas détaillées dans le présent document car elles ne portent pas sur le bâtiment en tant que tel.

■ **Installations et dispositifs techniques et de sécurité.** La vérification des équipements de sécurité est imposée par l'article R. 4224-17 qui, toutefois, ne précise ni la périodicité ni le contenu explicite de la vérification.

Code du travail

Art. R. 4224-17. Les installations et dispositifs techniques et de sécurité des lieux de travail sont entretenus et vérifiés suivant une périodicité appropriée. Toute défectuosité susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs est éliminée le plus rapidement possible. La périodicité des contrôles et les interventions sont consignées dans un dossier qui est, le cas échéant, annexé au dossier de maintenance des lieux de travail prévu à l'article R. 4211-3. Ce dossier regroupe notamment la consigne et les documents prévus en matière d'aération, d'assainissement et d'éclairage aux articles R. 4222-21 et R. 4223-11.

■ **Aération et assainissement.** Le Code du travail exige dans l'article R. 4222-20 que les équipements de ventilation mécanique ainsi que ceux assurant une ventilation naturelle permanente des locaux soient contrôlés, sans toutefois être davantage explicite.

Code du travail

Art. R. 4222-20. L'employeur maintient l'ensemble des installations mentionnées au présent chapitre en bon état de fonctionnement et en assure régulièrement le contrôle.

■ **Portes et portails.** L'article R. 4224-13 du Code du travail renvoie à l'arrêté du 21 décembre 1993 relatif aux portes et portails qui impose une vérification *a minima* semestrielle de ces équipements.

Code du travail

Art. R. 4224-13. Les portes et portails automatiques fonctionnent sans risque d'accident pour les travailleurs. Les caractéristiques auxquelles obéissent les installations nouvelles et existantes de portes et portails automatiques ainsi que leurs conditions de maintenance et de vérification sont définies par arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture.

■ **Installations électriques.** Les installations électriques des locaux de travail font l'objet d'un chapitre du Code du travail mais ce chapitre ne comprend pas de dispositions réglementaires.

Ces équipements font l'objet d'une réglementation spécifique décrite dans le décret n° 88-1056 et l'arrêté du 10 octobre 2000. Cette réglementation porte sur l'obligation de vérifier les installations électriques lors de leur mise en fonctionnement puis lors de leur utilisation. Des vérifications peuvent également être conduites sur mise en demeure.

Arrêté du 10 octobre 2000

Art. 1er. Le présent arrêté fixe la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications.

Art. 2. Les vérifications opérées sur les installations électriques d'un établissement en application de la Section VI du décret du 14 novembre 1988 susvisé comprennent :
- les vérifications initiales ;
- les vérifications périodiques ;
- les vérifications sur mise en demeure.

Art. 3. Pour effectuer ces vérifications, le chef d'établissement met à la disposition du vérificateur les éléments d'information énumérés à l'annexe III du présent arrêté. Les opérations à réaliser par le vérificateur, en cas d'absence ou d'insuffisance de certaines de ces informations, sont indiquées dans cette annexe.
Au sens du présent arrêté, on appelle vérificateur toute personne, appartenant ou non à l'établissement, qui effectue les vérifications prévues à l'article 53 ou à l'article 54 du décret du 14 novembre 1988 susvisé.

Art. 4. La vérification initiale est opérée lors de la mise en service :
- des installations de l'établissement ;
- des installations ou parties d'installations concernées par une modification de structure au sens de l'article 53 du décret du 14 novembre 1988 susvisé.

La vérification initiale a pour objet d'examiner la conformité des installations aux dispositions des Sections II à V du décret du 14 novembre 1988 susvisé et des arrêtés pris pour son application.
Les méthodes et l'étendue de la vérification initiale sont précisées dans l'annexe I.
Le contenu du rapport de vérification initiale est défini à l'annexe II (Parties 1 et 2).
Lorsque le rapport est transmis au chef d'établissement par un vérificateur extérieur à l'établissement, le délai de transmission ne doit pas excéder cinq semaines à compter de la date d'achèvement de la vérification.

Art. 5. La vérification périodique a pour objet de s'assurer du maintien en état de conformité des installations aux dispositions des Sections II à V du décret du 14 novembre 1988 susvisé et des arrêtés pris pour son application.
Elle a également pour objet :
- l'examen de toute modification, autre que de structure, en vue de vérifier la conformité aux dispositions réglementaires des parties d'installation ainsi modifiées ;
- le cas échéant, l'examen de l'incidence d'une modification d'affectation de locaux ou emplacements.

Les méthodes et l'étendue de la vérification périodique sont précisées dans l'annexe I.
Le contenu du rapport de vérification périodique est défini à l'annexe II (Parties 1 et 3).
Lorsque le rapport est transmis au chef d'établissement par un vérificateur extérieur à l'établissement, le délai de transmission ne doit pas excéder cinq semaines à compter de la date d'achèvement de la vérification.
La périodicité des vérifications est fixée à un an, le point de départ de cette périodicité étant la date de la vérification initiale. Toutefois, le délai entre deux vérifications peut être porté à deux ans par le chef d'établissement, si le rapport précédent ne présente aucune observation ou si, avant l'échéance, le chef d'établissement a fait réaliser les travaux de mise en conformité de nature à répondre aux observations contenues dans le rapport de vérification.
Le chef d'établissement informe l'inspecteur du travail par lettre recommandée avec accusé de réception, accompagnée des éléments prouvant qu'il n'y a pas de non-conformité ou que les non-conformités ont été levées. Cet envoi doit comprendre, le cas échéant, l'avis des membres du CHSCT ou des délégués du personnel.

Bien que la périodicité des vérifications puisse être portée à deux ans, la procédure permettant ce report étant relativement lourde, il paraît préférable de considérer cette vérification comme une prestation à reconduire chaque année.
Conformément à l'article 3, le chef d'établissement doit mettre à la disposition du vérificateur des documents parmi lesquels le schéma unifilaire de l'installation. Si ce document est manquant, le chef d'établissement se doit de le faire réaliser par un électricien préalablement à la vérification.
Les annexes de l'arrêté précisent les méthodes de vérification ainsi que le contenu du rapport de vérification.

Arrêté du 10 octobre 2000

Annexe II. Contenu des rapports de vérification

1. Généralités sur la rédaction des rapports

Les rapports sont établis à l'issue des différentes vérifications par le vérificateur. Ces rapports doivent permettre de prendre ou de faire prendre toutes les mesures propres à assurer la conformité des installations avec les prescriptions du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988.

Ils doivent localiser nettement les points sur lesquels les installations s'écartent des prescriptions réglementaires et motiver les observations en se référant aux articles du décret, sans les reproduire ni les paraphraser.

Les pages des rapports doivent être numérotées d'une manière continue avec indication du nombre total de pages (par exemple avec rappel sur toutes les pages du numéro de la dernière) ; un sommaire comportant un renvoi aux numéros de ces pages doit être joint.

La signification de chaque abréviation utilisée doit être indiquée et unifiée dans le rapport. Les renvois, codes, notes de bas de page, etc. doivent être réduits au strict minimum.

Les informations qui ne concernent que le distributeur public d'énergie électrique telles que celles relatives aux comptages, aux relais de protection, aux schémas des mises à la terre du réseau HT ne doivent pas figurer dans le rapport.

2. Contenu des rapports de vérification initiale et sur mise en demeure

a) Sommaire :

Le sommaire, avec indication des numéros de page, doit permettre d'identifier le contenu des rapports de vérification initiale et de vérification sur mise en demeure.

Ce sommaire doit comporter les éléments suivants :

– renseignements généraux concernant l'établissement et la vérification opérée, comme détaillé en 2 (b) ;
– liste récapitulative des observations relatives aux non-conformités constatées, comme détaillé en 2 (c) ;
– caractéristiques principales des installations vérifiées, comme détaillé en 2 (d) ;
– examen des articles du décret, comme détaillé en 2 (e) ;
– résultats des mesurages et essais, comme détaillé en 2 (f).

3. Contenu des rapports de vérification périodique

a) Sommaire :

Le sommaire, avec indication des numéros de page, doit permettre d'identifier le contenu des rapports de vérification périodique.

Ce sommaire doit comporter les éléments suivants :

– renseignements généraux concernant l'établissement et la vérification opérée, comme détaillé en 3 (b) ;
– observations relatives aux non-conformités, comme détaillé en 3 (c) ;
– résultat des mesurages et essais, comme détaillé en 3 (d).

b) Renseignements généraux concernant l'établissement et la vérification opérée :

– Désignation de l'établissement ou de l'installation vérifiée, de l'activité principale précise ;
– Indication des modifications de structure, extensions ou nouvelles affectations des locaux (une mise à jour complète sera effectuée tous les quatre ans) ;
– Délimitation de la vérification (locaux, chantier, domaines de tension, etc.) ;
– Nature de la vérification (périodique) ;
– Dates et durée d'intervention ;
– Date d'envoi du rapport ;
– Date de la précédente vérification ;
– Pour les vérifications opérées par un organisme extérieur ou une personne extérieure, désignation de l'organisme ou de la personne ;
– Nom du ou des vérificateurs ;
– S'il y a lieu, nom et qualité de la personne à qui est fait le compte rendu de fin de visite ;
– Nom et qualité de la personne ou de l'entité chargée de la surveillance des installations ; dans ce dernier cas, préciser en outre le nom du membre du personnel chargé de prendre toutes les dispositions utiles ;
– Nom et qualité de la ou des personnes ayant accompagné le vérificateur ;
– Existence et visa du registre prévu à l'article 55 du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 ;
– Référence du rapport de vérification initiale.

c) Observations relatives aux non-conformités constatées :

– Les indications mentionnées en 2 (c) devront être respectées ;
– Les non-conformités seront accompagnées, le cas échéant, des valeurs de mesurage.

d) Résultats des mesurages et essais :

Outre les résultats des mesurages faisant apparaître une non-conformité avec l'observation correspondante (*cf.* c), seront indiquées dans le rapport les valeurs des résistances des prises de terre (en précisant si le mesurage a été fait avec la prise de terre connectée ou non au réseau de conducteurs de protection).

Enfin, lorsque le rapport mentionne une ou plusieurs non-conformités, il est important de préciser que le rapport de vérifications doit être transmis à un électricien pour que ces observations soient levées. Cette démarche est logique puisqu'il s'agit de supprimer des risques et évite de reconduire d'année en année des non-conformités. De plus, elle est simple dans sa mise en œuvre puisque le rapport peut être transmis en l'état à un professionnel.

Mais les obligations réglementaires relatives aux locaux de travail sont fonction de l'activité exercée. Le chef d'établissement doit donc se reporter à la réglementation spécifique à chacune de ses activités. Des arrêtés spécifiques aux équipements installés dans les locaux de travail existent et sont codifiés dans le Code du travail. Il faut également mentionner que des obligations peuvent également être formulées dans la convention collective de chaque entreprise.

VIII.113 VÉRIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

Sont proposées dans ce dossier quelques prestations de vérifications réglementaires périodiques obligatoires par type d'équipement ou d'installation. Il ne s'agit en aucun cas d'une liste exhaustive mais de quelques équipements qui doivent faire l'objet d'une vérification en application de textes réglementaires spécifiques rappelés ci-après.

VIII.113.1 Équipements de protection individuelle (EPI)

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 93-41 du 11 janvier 1993, relatif aux mesures d'organisation, aux conditions de mise en œuvre et d'utilisation applicables aux équipements de travail et moyens de protection soumis à l'article L. 233-5-1 du Code du travail et modifiant ce code, *JO* du 13 janvier 1993.
- Arrêté du 19 mars 1993, fixant la liste des équipements de protection individuelle qui doivent faire l'objet des vérifications générales périodiques prévues à l'article R. 233-42-2 du Code du travail, *JO* du 28 mars 1994.
- NF EN 795 (septembre 1996 - indice de classement : S 71-513) : Protection contre les chutes de hauteur - Dispositifs d'ancrage - Exigences et essais.

Les équipements de protection individuelle sont soumis à une vérification en application de l'article R. 4323-99 du Code du travail, issu du décret n° 93-41 du 11 janvier 1993. L'objectif de cette prestation est de déceler toute défectuosité de l'équipement. L'arrêté du 19 mars 1993 fixe la liste des équipements devant faire l'objet d'une vérification depuis moins de douze mois au moment de leur utilisation.

Code du travail

Art. R. 4323-99. Des arrêtés des ministres chargés du travail ou de l'agriculture déterminent les équipements de protection individuelle et catégories d'équipement de protection individuelle pour lesquels l'employeur procède ou fait procéder à des vérifications générales périodiques afin que soit décelé en temps utile toute défectuosité susceptible d'être à l'origine de situations dangereuses ou tout défaut d'accessibilité contraire aux conditions de mise à disposition ou d'utilisation déterminées en application de l'article R. 4323-97. Ces arrêtés précisent la périodicité des vérifications et, en tant que de besoin, leur nature et leur contenu.

Art. R. 4721-12. L'inspecteur ou le contrôleur du travail peut mettre l'employeur en demeure de réduire l'intervalle entre les vérifications des équipements de protection individuelle ou catégories d'équipements de protection individuelle prévues par les arrêtés mentionnés à l'article R. 4323-99 lorsque, en raison notamment des conditions de stockage ou d'environnement, du mode de fonctionnement ou de la conception de certains organes, les équipements de protection individuelle sont soumis à des contraintes susceptibles de nuire à leur fonction protectrice.

Art. R. 4323-100. Les vérifications périodiques sont réalisées par des personnes qualifiées, appartenant ou non à l'établissement, dont la liste est tenue à la disposition de l'inspection du travail. Ces personnes ont la compétence nécessaire pour exercer leur mission en ce qui concerne les équipements de protection individuelle soumis à vérification et connaître les dispositions réglementaires correspondantes.

Art. R. 4323-101. Le résultat des vérifications périodiques est consigné sur le ou les registres de sécurité mentionnés à l'article L. 4711-5.

Art. R. 4323-102. Lorsque les vérifications périodiques sont réalisées par des personnes n'appartenant pas à l'établissement, les rapports établis à la suite de ces vérifications sont annexés au registre de sécurité. À défaut, les indications précises relatives à la date des vérifications, à la date de remise des rapports correspondants et à leur archivage dans l'établissement sont portées sur le registre de sécurité.

Art. R. 4323-103. Le registre de sécurité et les rapports peuvent être tenus et conservés sur tout support dans les conditions prévues par l'article L. 8113-6.

Arrêté du 19 mars 1993

Art. 1. Sans préjudice de la vérification à chaque utilisation du maintien en état de conformité des équipements de protection individuelle faite en application de l'article R. 233-1-1 du Code du travail, les équipements de protection individuelle suivants, en service ou en stock, doivent avoir fait l'objet, depuis moins de douze mois au moment de leur utilisation, de la vérification générale périodique prévue à l'article R. 233-42-2 du Code du travail :
- appareils de protection respiratoire autonomes destinés à l'évacuation ;
- appareils de protection respiratoire et équipements complets destinés à des interventions accidentelles en milieu hostile ;
- gilets de sauvetage gonflables ;
- systèmes de protection individuelle contre les chutes de hauteur ;
- stocks de cartouches filtrantes antigaz pour appareils de protection respiratoire.

Art. 2. La vérification périodique prévue à l'article 1er a pour objet :
1) De s'assurer du bon état des équipements de protection individuelle en service et en stock, conformément aux instructions de révision incluses dans la notice d'instructions prévue par le paragraphe 1.4 de l'annexe II à l'article R. 233-151 du Code du travail.
Cette vérification concerne en particulier :
- la source d'oxygène et l'étanchéité des appareils de protection respiratoire autonomes destinés à l'évacuation ;
- la source d'oxygène, l'étanchéité et l'efficacité de la protection des appareils de protection respiratoire et équipements complets destinés à des interventions accidentelles en milieu hostile ;
- la source de gaz et l'étanchéité des gilets de sauvetage gonflables ainsi que le fonctionnement du percuteur ;
- l'état général des coutures et des modes de fixation des systèmes de protection individuelle contre les chutes de hauteur ;
2) De s'assurer du respect des instructions de stockage incluses dans la notice d'instructions.
3) De prendre les mesures nécessaires pour qu'à l'expiration de la durée de vie ou de la date de péremption des équipements de protection individuelle, définie par le fabricant, ceux-ci soient éliminés en temps utile.

■ **Points d'ancrage en toiture.** La liste des EPI définie par l'arrêté du 19 mars 1993 inclut les systèmes de protection individuelle contre les chutes de hauteur. Les points d'ancrage peuvent être considérés comme partie intégrante de ces systèmes de protection.
Par conséquent, lorsqu'une toiture est équipée de points d'ancrage, ceux-ci doivent avoir fait l'objet d'une vérification dans les douze mois précédant leur utilisation. Il est préférable de considérer cette obligation comme une vérification à effectuer annuellement ou, éventuellement, avant chaque utilisation. L'attestation de vérification est alors mise à la disposition de toute entreprises intervenant sur la toiture, par exemple l'entreprise en charge de son entretien, de celui des caissons de VMC ou encore les sociétés ayant des antennes de radiotéléphonie. De plus, les organismes de vérification apposent une étiquette attestant de leur passage et de la vérification.
Mais force est de constater que peu d'entreprises l'exigent parce que, en pratique, quelle que soit la validité de la vérification, le technicien travaillant en toiture privilégie généralement d'autres

moyens pour se sécuriser. Par exemple, il utilise les édicules maçonnés présents en toiture pour s'accrocher. Enfin, d'une façon générale, la mise en œuvre d'équipements de protection collective est à privilégier.
La prestation de vérification est fonction du type de points d'ancrage et de leur mise en œuvre. Il convient de se référer aux normes et notamment à la norme NF EN 795 relative aux dispositifs d'ancrage.

IMPORTANT
Les essais à la traction des points d'ancrage posés dans un support sain ne sont pas destructifs. En revanche, lorsque le support est douteux, le vérificateur est dans l'obligation d'effectuer une série d'essais allant jusqu'à l'arrachement pour déterminer la charge de service réelle.

VIII.113.2 Appareils de levage

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 30 novembre 2001, fixant les conditions de vérification des équipements de travail utilisés pour le levage de charges, l'élévation de postes de travail ou le transport en élévation de personne (ET-2-A, art. 9, § 1, § 3 et § 6), *JO* du 2 décembre 2001.
– Arrêté du 1er mars 2004, relatif aux vérifications des appareils et accessoires de levage, *JO* du 31 mars 2004.

Les équipements de travail utilisés pour le levage de charges, l'élévation de postes de travail ou le transport en élévation de personnes sont soumis à des vérifications définies par l'arrêté du 1er mars 2004. Cet arrêté vient en complément de l'arrêté du 30 novembre 2001 mais abroge l'arrêté du 9 juin 1993. Il est entré en application à compter du 31 mars 2005. Il définit explicitement les vérifications à effectuer avant mise en service, à chaque démontage de l'appareil ainsi que les conditions de réalisation des épreuves statiques. Ainsi, l'essai de l'appareil en charge réelle est désormais impératif pour que la vérification soit valable.
Les prestations de vérification périodique des appareils de levage sont à effectuer tous les ans, sauf pour certains équipements servant au transport en élévation de personnes dont la périodicité peut être ramenée à trois ou six mois.

Arrêté du 1er mars 2004

Art. 1. Le présent arrêté détermine les équipements de travail utilisés pour le levage de charges, l'élévation de postes de travail ou le transport en élévation de personnes auxquels s'appliquent les vérifications générales périodiques, les vérifications lors de la mise en service et les vérifications lors de la remise en service après toute opération de démontage et remontage ou modification susceptible de mettre en cause leur sécurité, prévues par les articles R. 233-11, R. 233-11-1 et R. 233-11-2 du Code du travail, à la charge du chef d'établissement dans lequel ces équipements de travail sont mis en service ou utilisés. Cet arrêté définit, pour chacune de ces vérifications, leur contenu, les conditions de leur exécution et, le cas échéant, leur périodicité.

Art. 2. Les équipements de travail dont la liste suit doivent subir les vérifications définies à l'article 1er :
a) Les appareils de levage définis ci-après et leurs supports : machines, y compris celles mues par la force humaine employée directement, et leurs équipements, conduits par un ou des opérateurs qui agissent sur les mouvements au moyen d'organes de service dont ils conservent le contrôle, dont au moins une des fonctions est de déplacer une charge constituée par des marchandises ou matériels et, le cas échéant, par une ou des personnes, avec changement de niveau significatif de cette charge pendant son déplacement, la charge n'étant pas liée de façon permanente à l'appareil. N'est pas considéré comme significatif un changement de niveau correspondant à ce qui est juste nécessaire pour déplacer la charge en la décollant du sol et n'est pas susceptible d'engendrer de risques en cas de défaillance du support de charge. Dans cet arrêté, le terme appareils de levage désigne également les installations de levage répondant à la définition donnée précédemment et précisée par l'annexe au présent arrêté ;
b) Les accessoires de levage répondant à la définition suivante : équipements non incorporés à une machine, à un tracteur ou à un autre matériel et placés entre la machine, le tracteur ou tout autre matériel et la charge, tels qu'élingue, palonnier, pince auto-serrante, aimant, ventouse, clé de levage. [...]

Art. 6. On entend par « essai de fonctionnement d'un appareil de levage » l'essai qui consiste :
a) À faire mouvoir dans les positions les plus défavorables, par l'appareil de levage éventuellement muni de ses accessoires, la charge d'essai susceptible de solliciter les organes mécaniques aux valeurs maximales de la capacité prévue par le fabricant ;
b) À s'assurer de l'efficacité de fonctionnement :
– des freins ou dispositifs équivalents destinés à arrêter, puis à maintenir, dans toutes leurs positions, la charge ou l'appareil ;
– des dispositifs contrôlant la descente des charges ;
– des dispositifs limitant les mouvements de l'appareil de levage et de la charge tels que limiteurs de course, limiteurs de relevage, limiteurs d'orientation, dispositifs anticollision, dispositifs parachutes ;
c) À déclencher, lorsqu'ils existent, les limiteurs de charge et de moment de renversement, de façon à s'assurer de leur bon fonctionnement aux valeurs définies dans la notice d'instructions du fabricant ou, à défaut, au-delà de la charge maximale d'utilisation et à moins de 1,1 fois la charge ou le moment maximal. [...]

Art. 9. On entend par « examen de l'état de conservation d'un appareil de levage » l'examen qui a pour objet de vérifier le bon état de conservation de l'appareil de levage et de ses supports, et de déceler toute détérioration susceptible d'être à l'origine de situations dangereuses intéressant notamment les éléments essentiels suivants :
a) Dispositifs de calage, amarrage et freinage, destinés à immobiliser dans la position de repos les appareils de levage mobiles ;
b) Freins ou dispositifs équivalents destinés à arrêter, puis à maintenir, dans toutes leurs positions, la charge ou l'appareil ;
c) Dispositifs contrôlant la descente des charges ;
d) Poulies de mouflage, poulies à empreintes ;
e) Limiteurs de charge et de moment de renversement ;
f) Dispositifs limitant les mouvements de l'appareil de levage et de la charge tels que limiteurs de course, limiteurs de relevage, limiteurs d'orientation, dispositifs anticollision, dispositifs parachutes ;
g) Crochets et appareils de préhension mécanique, électromagnétique ou pneumatique ;
h) Câbles et chaînes de charge.
Cet examen comprend un examen visuel détaillé, complété en tant que de besoin d'essais de fonctionnement. [...]

Art. 20. I. La vérification lors de la remise en service des appareils de levage, prévue à l'article 19, doit être effectuée dans les cas suivants :
a) En cas de changement de site d'utilisation ;
b) En cas de changement de configuration ou des conditions d'utilisation, sur un même site ;
c) À la suite d'un démontage suivi d'un remontage de l'appareil de levage ;
d) Après tout remplacement, réparation ou transformation importante intéressant les organes essentiels de l'appareil de levage ;
e) À la suite de tout accident provoqué par la défaillance d'un organe essentiel de l'appareil de levage.
II. En cas de changement de site d'utilisation, les appareils de levage ne nécessitant pas l'installation de support particulier sont dispensés de la vérification de remise en service définie à l'article 19 du présent arrêté, sous réserve qu'ils aient fait l'objet, dans la même configuration d'emploi :
– de la vérification de mise en service définie, selon les cas, aux articles 13, 14 et 15 du présent arrêté,
– et, depuis moins de 6 mois, d'une vérification générale périodique telle que définie à l'article 22 du présent arrêté. Sont visés par ces dispositions les appareils suivants :
– grues auxiliaires de chargement sur véhicules ;
– grues à tour à montage rapide ou automatisé, sur stabilisateurs ;
– bras ou portiques de levage pour bennes amovibles ;
– hayons élévateurs ;
– monte-meubles ;

– monte-matériaux de chantier ;
– engins de terrassement équipés pour le levage ;
– grues mobiles automotrices ou sur véhicule porteur, ne nécessitant pas de montage ou de démontage de parties importantes ;
– chariots élévateurs ;
– tracteurs poseurs de canalisations ;
– plates-formes élévatrices mobiles de personnes.

III. En cas de changement de site d'utilisation, les appareils de levage, non conçus spécialement pour lever des personnes, mus par la force humaine employée directement, doivent subir uniquement l'examen d'adéquation et l'examen de montage et d'installation prévus à l'article 5 (I et II), sous réserve qu'ils aient fait l'objet depuis moins de 6 mois, dans la même configuration, d'une vérification générale périodique telle que définie à l'article 22 du présent décret.

IV. En cas de déplacement, sans démontage, le long d'un ouvrage, de plates-formes suspendues, motorisées ou non, ne possédant pas de voie de roulement ou de dispositif d'ancrage, ces appareils sont dispensés des épreuves statique et dynamique prévues au d et e de l'article 19 du présent arrêté, sous réserve qu'ils aient fait l'objet, dans la même configuration d'emploi, d'une première vérification de remise en service sur le site en question, et que leurs conditions d'appui aient été vérifiées.

V. En cas de changement de configuration d'un ascenseur de chantier ou d'une plate-forme de travail se déplaçant le long d'un mât, installés sur un site donné, concernant notamment la modification de la course ou du nombre de niveaux desservis, ces appareils doivent uniquement faire l'objet de l'examen d'adéquation et de l'examen de montage et d'installation prévus à l'article 5 (I et II) et les essais prévus à l'article 19-II.

VI. En cas de déplacement le long d'un ouvrage d'une plate-forme de travail se déplaçant le long de mâts et nécessitant la mise en œuvre d'ancrage pour assurer la stabilité du mât, l'appareil peut être dispensé, à l'occasion de chaque déplacement, des épreuves statique et dynamique prévues au d et e de l'article 19 du présent arrêté, sous réserve qu'il ait fait l'objet de ces épreuves lors de la première mise en service sur le site, complétées d'essais significatifs permettant d'apprécier la résistance des ancrages à mettre en œuvre sur l'ouvrage.

VII. La réutilisation d'un appareil de levage spécialement conçu ou assemblé pour effectuer une seule opération de levage est considérée comme une première mise en service soumise à l'article 26 du présent arrêté.

Art. 22.I. Les appareils de levage visés au a de l'article 2 du présent arrêté, utilisés dans un établissement visé à l'article L. 233-1 du Code du travail, doivent, conformément à l'article R. 233-11 dudit code, faire l'objet d'une vérification générale effectuée selon la périodicité définie à l'article 23 ci-après.

II. Cette vérification comporte l'examen de l'état de conservation prévu à l'article 9 et les essais prévus aux b et c de l'article 6.

Art. 23. La vérification générale périodique des appareils de levage soumis à l'article 22 doit avoir lieu tous les douze mois. Toutefois, cette périodicité est de :

a) Six mois pour les appareils de levage ci-après :
– appareils de levage listés aux II et III de l'article 20 ;
– appareils de levage, mus par une énergie autre que la force humaine employée directement, utilisés pour le transport des personnes ou pour déplacer en élévation un poste de travail ;

b) Trois mois pour les appareils de levage, mus par la force humaine employée directement, utilisés pour déplacer en élévation un poste de travail.

Art. 24. Les accessoires de levage visés au b de l'article 2 du présent arrêté, utilisés dans un établissement visé à l'article L. 231-1 du Code du travail, doivent, conformément à l'article R. 233-11 dudit code, être soumis tous les douze mois à une vérification périodique comportant un examen ayant pour objet de vérifier le bon état de conservation de l'accessoire de levage et notamment de déceler toute détérioration, telle que déformation, hernie, étranglement, toron cassé, nombre de fils cassés supérieur à celui admissible, linguet détérioré, ou autre limite d'emploi précisée par la notice d'instructions du fabricant, susceptible d'être à l'origine de situations dangereuses.

Les échelles de nettoyage fixées à demeure sur les façades des bâtiments doivent faire l'objet d'une vérification périodique. Ces équipements, également appelés nacelles de nettoyage, n'entrent pas exactement dans la catégorie des appareils de levage, mus par la force humaine, utilisés pour déplacer en élévation un poste de travail et visés dans l'arrêté du 1er mars 2004. Ils sont à considérer comme des échelles et sont soumis de façon plus générale à l'article R. 4323-23 du Code du travail qui impose une vérification des équipements de travail. Toutefois, les rapports des organismes agréés se réfèrent à l'arrêté du 1er mars 2004, en l'absence d'arrêté spécifique à ces équipements.

La périodicité des vérifications est alors à adapter en fonction de l'utilisation qui en est faite. Le nettoyage des façades s'effectuant une fois voire deux par an, une vérification annuelle paraît souhaitable. Mais les entreprises en charge de cette prestation peuvent aussi exiger un rapport de vérification à chacune de leur intervention.

Code du travail

Art. R. 4323-23. Des arrêtés du ministre chargé du travail ou du ministre chargé de l'agriculture déterminent les équipements de travail ou les catégories d'équipement de travail pour lesquels l'employeur procède ou fait procéder à des vérifications générales périodiques afin que soit décelée en temps utile toute détérioration susceptible de créer des dangers. Ces arrêtés précisent la périodicité des vérifications, leur nature et leur contenu.

Nota : Code du travail R. 4535-6 : dispositions applicables aux travailleurs indépendants.

VIII.113.3 Tours aéroréfrigérantes ouvertes

Réglementation

– Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2921 – Installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air, *JO* du 31 décembre 2004.
– Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation sous la rubrique n° 2921 – Installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air, *JO* du 31 décembre 2004.

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) font l'objet de nombreuses et diverses vérifications imposées par les autorités administratives. Ainsi les tours aéroréfrigérantes sont des ICPE soumises à autorisation ou à déclaration. À ce titre, elles doivent faire l'objet de prélèvements d'eau en vue de l'analyse des légionnelles. Ces analyses peuvent être considérées comme des vérifications réglementaires périodiques puisqu'elles doivent être effectuées tous les mois pour les installations autorisées et tous les deux mois pour les installations déclarées. Ces actions relèvent de la responsabilité du propriétaire de l'installation.

REMARQUE *Le terme exploitant, employé dans l'arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air fait référence au déclarant de l'installation, c'est-à-dire au propriétaire. Il ne s'agit en aucun cas de la société de maintenance de l'installation.*

Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux ICPE soumises à autorisation

Art. 8.1. *Fréquence des prélèvements en vue de l'analyse des légionelles*
La fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 est au minimum mensuelle pendant la période de fonctionnement de l'installation.
Si, pendant une période d'au moins 12 mois continus, les résultats des analyses mensuelles sont inférieurs à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, la fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 pourra être au minimum trimestrielle.

Si un résultat d'une analyse en légionelles est supérieur ou égal à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, ou si la présence de flore interférente rend impossible la quantification de *Legionella specie*, la fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 devra être de nouveau au minimum mensuelle.

Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux ICPE soumises à déclaration

Annexe I

Art. 6.1. Fréquence des prélèvements en vue de l'analyse des légionelles
Si pendant une période d'au moins 12 mois continus, les résultats des analyses sont inférieurs à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, la fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 pourra être au minimum trimestrielle.
Si un résultat d'une analyse en légionelles est supérieur ou égal à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, ou si la présence de flore interférente rend impossible la quantification de *Legionella specie*, la fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 devra être de nouveau au minimum bimestrielle.

REMARQUE *L'annexe I de l'arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux ICPE soumise à déclaration a été publié au Bulletin Officiel n° 05/3 du ministère de l'Environnement et de l'Écologie en date du 15 février 2005.*

VIII.113.4 VMC-gaz

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 1985 relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique contrôlée gaz, *JO* du 25 avril 1985.

Les installations de VMC-gaz et les chaudières raccordées doivent faire l'objet d'un entretien et d'une vérification tels que le stipule l'arrêté du 25 avril 1985 modifié par l'arrêté du 30 mai 1989.
Les installations de chauffage au gaz individuel sont fréquentes dans les immeubles de logement collectif. Le propriétaire ou le gestionnaire de l'immeuble doit s'assurer que l'occupant effectue l'entretien et la vérification de son installation dans les règles de l'art. D'une façon générale, il convient de souscrire un contrat global afin de procéder à l'entretien et à la vérification des installations VMC-gaz suivant les prescriptions imposées par l'arrêté du 25 avril 1985 modifié. Les vérifications doivent avoir lieu tous les ans, auxquelles s'ajoute, tous les cinq ans, une vérification complète de l'installation.

Arrêté du 25 avril 1985

Art. 1. Le propriétaire ou le syndic d'un immeuble équipé d'installations collectives de ventilation mécanique contrôlée auxquelles sont raccordés des appareils à gaz (ventilation mécanique contrôlée-gaz) est tenu de faire entretenir et vérifier périodiquement l'ensemble de ces installations et d'en assurer la maintenance aux termes de contrats écrits faisant référence au présent arrêté passés avec un ou plusieurs professionnels qualifiés.
Dans chaque logement d'un tel immeuble, l'utilisateur d'appareils à gaz raccordés à la ventilation mécanique contrôlée-gaz et situés dans ledit logement est tenu de les faire entretenir et vérifier périodiquement par un professionnel qualifié.
Dans le cas où les opérations visées au deuxième alinéa ne sont pas exécutées dans le cadre des contrats passés au titre du premier alinéa, les utilisateurs d'appareils sont tenus de fournir au propriétaire ou au syndic de l'immeuble une attestation des opérations d'entretien effectuées sur les appareils sous leur responsabilité. Ils doivent laisser libre accès aux entreprises chargées des opérations visées au premier alinéa.

Art. 2.
2.1. Les modalités contractuelles des opérations visées au premier alinéa de l'article 1er comporteront notamment :
A. Tous les ans au moins :
– Le nettoyage des pales de ventilateur ;
– Le remplacement des courroies de transmission, lorsqu'elles existent ;
– La vérification des paliers et des connexions électriques, des caractéristiques de fonctionnement du ventilateur (vitesse ou débit-pression, etc.) et du fonctionnement des alarmes éventuelles ;
– La vérification de la vacuité des conduits aérauliques, conduits collecteurs, conduits de liaison entre bouches d'extraction et conduits collecteurs, et du bon état des manchettes souples, des dispositifs de pied de conduits, des trappes de visite, des purges et siphons éventuels ;
– La vérification de l'état et du fonctionnement des bouches d'entrée d'air et d'extraction ainsi que leur entretien ou leur échange standard éventuel ;
– La vérification de la conformité à l'installation d'origine : absence de hottes ou armoires sèche-linge motorisées raccordées à la ventilation mécanique contrôlée – gaz, etc. ;
– Le bon fonctionnement du système de détection de défaut du dispositif de sécurité collective.
B. Tous les cinq ans au moins :
– Le contrôle et le réglage global de l'ensemble de l'installation et notamment le réglage général du réseau aéraulique (volets de réglage, etc.), le réglage ou le remplacement des bouches d'air et d'extraction, le réglage du ventilateur (vitesse, débit-pression, etc.).
– La vérification du bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif de sécurité collective ; cette vérification devra porter également sur chaque appareil raccordé.
– Lorsque l'installation n'est pas équipée d'un dispositif de sécurité collective, la vérification par arrêt de l'extracteur que certains appareils raccordés ne restent en fonctionnement que si l'évacuation des fumées est assurée par tirage naturel.
2.2. Le professionnel chargé des opérations visées au deuxième alinéa de l'article 1er sur les appareils à gaz raccordés à la ventilation mécanique contrôlée – gaz s'assurera que ces appareils sont bien raccordables à une installation de ventilation mécanique contrôlée – gaz.
En outre, il procédera tous les ans au moins, sur ces appareils, aux opérations suivantes :
– nettoyage du corps de chauffe, du brûleur, de la veilleuse, du ventilateur incorporé dans l'appareil, s'ils existent ;
– nettoyage du conduit de raccordement de l'appareil à gaz à la bouche d'extraction ;
– vérification des dispositifs de sécurité de l'appareil ;
– vérification de la mise en sécurité de l'appareil par simulation de l'arrêt de l'extraction mécanique ;
– vérification des débits de gaz et réglage éventuel.
2.3. En tout état de cause, l'entretien des installations défini au présent article implique la remise en état des équipements sur lesquels les vérifications auront mis des défauts en évidence.
2.4. Après exécution des opérations de vérification et d'entretien prescrites ci-dessus, le professionnel établit un certificat attestant que les opérations précitées ont été effectuées conformément aux dispositions du présent arrêté.
Un exemplaire du certificat est remis au propriétaire ou au syndic
Le distributeur peut exiger la présentation du certificat cité ci-dessus. À défaut, le distributeur fait application des dispositions de l'article 31 (1°) de l'arrêté du 2 août 1977 susvisé.

VIII.113.5 Portes automatiques

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 90-567 du 5 juillet 1990, relatif aux portes automatiques de garage, *JO* du 7 juillet 1990.
– Arrêté du 12 novembre 1990, relatif à l'entretien des portes automatiques de garage des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 novembre 1990.
– Arrêté du 21 décembre 1993, relatif aux portes et portails automatiques et semi-automatiques sur les lieux de travail, *JO* du 13 janvier 1994.

Les portes automatiques de garage ont causé des accidents dont ont surtout été victimes les enfants. Ces équipements présents dans les immeubles d'habitation font l'objet d'une réglementation spécifique.
Le décret n° 90-567 du 5 juillet 1990, entré en vigueur le 7 janvier 1991 et codifié dans l'article R. 125-5 du Code de la construction et de l'habitation, oblige les propriétaires à souscrire un contrat d'entretien écrit, lequel inclut des prestations de vérifications.

Code de la Construction et de l'habitation

Art. R. 125-5. Les propriétaires d'un bâtiment ou groupe de bâtiments d'habitation équipés de portes automatiques de garage sont tenus de les faire entretenir et vérifier périodiquement aux termes de contrats écrits. Toutes les interventions sont consignées dans un livret d'entretien.
Un arrêté des ministres chargés de l'industrie et du logement définit les opérations que devront obligatoirement prévoir ces contrats ainsi que leur périodicité.

L'arrêté du 12 novembre 1990 fixe le contenu de la prestation d'entretien obligatoire ainsi que la liste des vérifications à effectuer tous les semestres et tous les ans. La tenue d'un livret d'entretien est imposée et permet de connaître toutes les interventions et vérifications effectuées.

Arrêté du 12 novembre 1990

La conformité d'une porte automatique de garage, installée sur le lieu d'utilisation, ne dépend pas uniquement de la compétence du fabricant mais aussi du bon choix des composants qui aura été fait par l'installateur et du « maintien de l'état de conformité » garanti par la maintenance et les vérifications, lesquelles font l'objet de ce texte réglementaire.

Art. 1. L'entretien évoqué à l'article R. 125.5 du décret n° 90-567 du 5 juillet 1990 comprend :
– les visites d'entretien nécessaires au bon fonctionnement (nettoyage, graissage, réglage des organes mécaniques, électriques, électroniques) ;
– le contrôle de l'efficacité des éléments liés au bon fonctionnement des dispositifs de sécurité ;
– la fourniture des produits de lubrification et de nettoyage nécessaires au bon fonctionnement ainsi que la réparation ou le remplacement de pièces hors d'usage constituant les systèmes de sécurité, de pièces usées par un fonctionnement normal de la porte ;
– la fourniture du livret d'entretien.

Art. 2. L'entretien porte sur les éléments suivants :
– tablier (panneau, vantail), éléments de guidage, articulations, fixations ;
– éléments de transmission du mouvement, motoréducteurs, pompes... ;
– les chaînes, câbles, courroies, fins de course ;
– organes de commande, de sécurité des personnes, limiteurs d'effort ;
– armoire de commande, équilibrage, débrayage manuel ;
– signalisation lumineuse, marquage au sol, propreté de l'équipement.

Art. 3. L'entretien défini aux articles précédents est exécuté au cours de visites périodiques à raison de deux visites par an.

Art. 4. Les visites semestrielles comprennent systématiquement les vérifications suivantes :
– fonctionnement des dispositifs de sécurité des personnes (barres palpeuses, cellules photo-électriques, débrayage manuel, limiteur d'effort) ;
– articulations, charnières, pivots... ;
– cycles de fonctionnement dans les zones de fin d'ouverture et de fin de fermeture ;
– fonctionnement de la signalisation, de l'éclairage, état du marquage au sol ;
– éléments de transmission du mouvement (bras articulés, suspentes...) ;
– lubrification et réglages nécessaires au bon fonctionnement ;
– groupe de motorisation (motoréducteur, groupe hydraulique...) ;
– examen général et contrôle du bon fonctionnement de la porte.

Art. 5. À raison d'une visite sur deux, il convient de rajouter aux prescriptions définies à l'article 4 les vérifications suivantes :
– verrouillage de la porte, éléments de guidage ;
– organes de commande et télécommande ;
– système d'équilibrage (contrepoids, ressorts...) ;
– armoire de commande et de ses composants ;
– fixation de la porte, système empêchant la chute du tablier ;
– état des peintures, présence de corrosion.

Art. 6. Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) seront consignées dans le livret d'entretien. Il sera indiqué la nature de l'intervention, la date, l'heure et le nom de l'intervenant.

Pour les portes et portails automatiques et semi-automatiques équipant un bâtiment recevant des travailleurs, l'installation est soumise à l'arrêté du 21 décembre 1993. Ce texte s'applique à un plus grand nombre d'équipements que le texte cité précédemment puisque, par exemple, les portes piétonnes et les portes sectionnelles y sont soumises.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 1. Pour l'application du présent arrêté : les portes ou portails automatiques et semi-automatiques sont des fermetures automatiques et semi-automatiques ; [...] une porte automatique pour piétons est une porte, normalement utilisée par les piétons, qui s'ouvre et se ferme automatiquement sans action volontaire des utilisateurs.

L'obligation d'entretien et de vérification figure dans l'article 9, avec des dispositions qui diffèrent quelque peu de celles énoncées dans l'arrêté du 12 novembre 1990. La fréquence des visites est au minimum de deux fois par an mais elle est laissée à l'appréciation de l'employeur.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 8. En application de l'article R. 235-5 du Code du travail, le maître d'ouvrage doit élaborer et transmettre à l'utilisateur un dossier de maintenance des portes et portails qui doit préciser :
1. Les caractéristiques principales des portes et portails ;
2. Les informations permettant d'entretenir et de vérifier le fonctionnement et notamment la périodicité des opérations d'entretien et de vérification en fonction de la nature des portes et portails et de leur utilisation, les éléments à entretenir et à vérifier.

Art. 9. Les portes ou portails automatiques ou semi-automatiques installés sur les lieux de travail doivent être entretenus et vérifiés périodiquement et à la suite de toute défaillance. La périodicité des visites est au minimum semestrielle et adaptée à la fréquence de l'utilisation et à la nature de la porte ou du portail. Les personnes compétentes désignées à cet effet sont :
– soit des techniciens dûment qualifiés et spécialisés appartenant à l'entreprise et spécialement formés à cette tâche ; ces opérations doivent alors faire l'objet d'un document précisant les méthodes et procédures ;
– soit, au terme d'un contrat écrit, un prestataire extérieur à l'entreprise exerçant cette activité. Les méthodes et procédures ou le contrat d'entretien précisent les opérations d'entretien et de vérification prévues en fonction de la nature de la porte et du portail et de son utilisation.
Ces documents mentionnent notamment l'entretien et la vérification :
– des éléments de guidage (rails, galets...) ;
– des articulations (charnières, pivots...) ;
– des fixations ;
– des systèmes d'équilibrage ;
– de tous les équipements concourant à la sécurité de fonctionnement.
Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) sont consignées dans un livret d'entretien. Il y est indiqué la nature de l'intervention, la date et le nom de la personne ou de la société qui est intervenue. Les méthodes et procédures internes ou le contrat d'entretien et le livret d'entretien doivent être joints au dossier prévu à l'article R. 232-1-12 du Code du travail.

VIII.113.6 Ascenseurs

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, urbanisme et habitat, *JO* du 3 juillet 2003.

– Décret n° 45-800 du 23 avril 1945 pour les lieux de travail, modification de l'article 11 du d. du 10 juillet 1913 (monte-charges, ascenseurs, élévateurs), *JO* du 23 avril 1945.
– Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
– Arrêté du 18 novembre 2004, relatif aux contrôles techniques à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.
– Décret n° 2008-291 du 28 mars 2008 modifiant le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 30 mars 2008.

Tout ascenseur, quel que soit le bâtiment dans lequel il est installé, est soumis aux dispositions du décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 tel que le stipule l'article R. 125-1 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-1. Les ascenseurs auxquels s'appliquent les dispositions de la présente section sont les appareils qui desservent de manière permanente les niveaux de bâtiments et de constructions à l'aide d'une cabine qui se déplace le long de guides rigides dont l'inclinaison sur l'horizontale est supérieure à 15° et qui est destinée au transport soit de personnes, soit de personnes et d'objets, soit uniquement d'objets dès lors qu'elle est accessible sans difficulté à une personne et qu'elle est équipée d'éléments de commande situés à l'intérieur ou à portée de la personne qui s'y trouve.

Si l'entretien des ascenseurs a presque toujours été réglementé, la notion de vérification périodique de ces équipements par une tierce personne agréée a été introduite par la loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 dite « Loi Urbanisme et Habitat » et son décret d'application n° 2004-964 du 9 septembre 2004 codifié dans les articles L. 125 et R. 125 du Code de la construction et de l'habitation.
La terminologie employée est ici celle de contrôle technique périodique, les prestations de vérifications étant en effet comprises dans la prestation de maintenance. Pour éviter toute confusion, le terme de contrôle a été préféré. Cette prestation doit être conduite par une personne clairement distincte de la société d'entretien mais également sans lien avec les fabricants d'ascenseurs et les installateurs.

Code de la Construction et de l'habitation

Art. L. 125-2-3. Les ascenseurs sont soumis à un contrôle technique périodique portant sur leur état de fonctionnement et sur la sécurité des personnes.
Le contrôle technique est confié à une personne qualifiée ou compétente dans ce domaine qui n'exerce aucune activité de fabrication, d'installation ou d'entretien des ascenseurs et ne détient aucune participation dans le capital d'une entreprise exerçant une de ces activités. Lorsqu'il s'agit d'une personne morale, son capital ne doit pas être détenu, même à titre partiel, par une telle entreprise.
Toute personne disposant d'un titre d'occupation dans l'immeuble peut obtenir, à ses frais, du propriétaire de l'ascenseur, communication du rapport du contrôle technique ou de ses conclusions.
Le rapport du contrôle technique est un document auquel s'appliquent, dans les établissements mentionnés à l'article L. 231-1 du Code du travail, les dispositions de l'article L. 620-6 du même code.

Art. R. 125-2-4. Le propriétaire d'un ascenseur est tenu de faire réaliser tous les cinq ans un contrôle technique de son installation.
Le contrôle technique a pour objet :
a) De vérifier que les appareils auxquels s'applique le décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs sont équipés des dispositifs prévus par ce décret et que ceux-ci sont en bon état ;
b) De vérifier que les appareils qui n'entrent pas dans le champ d'application du décret du 24 août 2000 susmentionné, sont équipés des dispositifs de sécurité prévus par les articles R. 125-1-1 et R. 125-1-2 et que ces dispositifs sont en bon état, ou que les mesures équivalentes ou prévues à l'article R. 125-1-3 sont effectivement mises en œuvre ;
c) De repérer tout défaut présentant un danger pour la sécurité des personnes ou portant atteinte au bon fonctionnement de l'appareil.

Trois arrêtés datés du 18 novembre 2004 portent respectivement sur la maintenance, les travaux à réaliser et le contrôle périodique des ascenseurs. Ce dernier définit la prestation de contrôle technique à réaliser et liste notamment les documents à présenter au contrôleur ainsi que le contenu du rapport d'inspection remis à l'issue du contrôle. L'article 1 de cet arrêté a été modifié par l'arrêté du 31 juillet 2008 et les articles 2 et 3 ont été supprimés par ce même arrêté ; le dernier alinéa de l'article 4 a été modifié par l'arrêté du 1er août 2006. L'annexe de ce dernier arrêté a été remplacée dans son intégralité par l'arrêté du 27 juillet 2005. Celui-ci précise les grandes lignes du contrôle résumé Présence Réalisation État de conservation et Fonctionnement (contrôle PREF).

Arrêté du 18 novembre 2004 modifié

Art. 1. Tout propriétaire d'ascenseurs est tenu de faire réaliser à ses frais un contrôle technique de son installation selon la fréquence prévue à l'article R. 125-2-4 du Code de la construction et de l'habitation.
Le propriétaire de l'ascenseur met à la disposition du contrôleur technique les informations et documents nécessaires à la bonne exécution du contrôle, notamment :
– le dossier technique comportant les caractéristiques principales de l'installation, s'il existe ;
– la dernière étude de sécurité prévue par le décret n° 95-826 du 30 juin 1995, en sa possession ;
– le cas échéant, le rapport de vérification établi après toute transformation ou modification importante de l'installation ;
– le carnet d'entretien prévu à l'article R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation ;
– le cas échéant, le rapport de la personne qui a effectué le précédent contrôle technique.

Art. 4. Le contrôleur technique remet au propriétaire de l'ascenseur, conformément à l'article R. 125-2-6 du Code de la construction et de l'habitation, un rapport d'inspection, dans un délai de trente jours suivant l'exécution de sa mission. Ce rapport doit mentionner, outre les références servant à identifier l'ascenseur concerné et la commande faite par le propriétaire, les informations suivantes :
– la liste des documents présentés au contrôleur technique ;
– la liste des parties de l'appareil contrôlées conformément aux indications du tableau de l'annexe précisant l'étendue du contrôle technique ;
– les parties prévues de l'ascenseur qui n'ont pu être soumises au contrôle technique en précisant les raisons ;
– un récapitulatif des dispositifs de sécurité non installés rendus obligatoires selon le cas par les articles R. 125-1-2 à R. 125-1-4 du Code de la construction et de l'habitation ou par le décret du 24 août 2000 susvisé.
– un récapitulatif des observations et anomalies auxquelles il doit être remédié, notamment les défauts qui présentent un danger pour la sécurité des personnes, et indiquant l'état de conservation et l'état de fonctionnement des dispositifs de sécurité observés ;
– une mention indiquant en fin de rapport que l'appareil est « conforme » ou « non conforme » selon le cas aux exigences et aux délais prévus aux articles R. 125-1-2, R. 125-1-3 et R. 125-1-4 du Code de la construction et de l'habitation et applicables à la date du contrôle ou aux exigences du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs.

Arrêté du 27 juillet 2005

Annexe – Liste des contrôles et conditions de réalisation
Le tableau ci-dessous indique, pour les différentes parties d'une installation d'ascenseur, la nature des contrôles minimaux obligatoires à effectuer selon le canevas PREF, c'est-à-dire :
Présence (P) : Examen visuel consistant à s'assurer de l'existence des dispositifs déterminants pour la sécurité.
Réalisation (R) : Vérification de la présence des dispositifs concernés, complétée par la vérification du respect de règles ou de prescriptions techniques et, s'il y a lieu, par des appréciations dimensionnelles.

État de conservation (E) : Examen visuel des parties visibles et accessibles sans démontage ni mise en œuvre de moyens d'investigation particuliers.
Cet examen a pour objet de vérifier que les éléments examinés ne présentent pas de détériorations apparentes susceptibles d'être à l'origine de situations dangereuses.
Fonctionnement (F) : Vérification, à l'aide d'essais de fonctionnement, de la capacité des éléments examinés à accomplir la fonction requise.
Il appartient à chaque contrôleur d'établir, à partir de cette grille commune à toutes les installations, un mode opératoire détaillé et adapté aux différents types d'installations.
La conformité s'évalue, pour les ascenseurs installés après le 27 août 2000, par rapport aux exigences essentielles de sécurité prévues à l'article 3 du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs et, pour les autres ascenseurs, par rapport à la présence des dispositifs ou des mesures équivalentes visés aux articles R. 125-1-2 et R. 125-1-3 du Code de la construction et de l'habitation.
Ces dispositifs sont repérés dans la colonne n° 2 du tableau [tab. VIII.113.6-1] avec la même numérotation que dans l'article R. 125-1-2 du Code de la construction et de l'habitation, soit :
I. Dispositifs devant être mis en place avant le 3 juillet 2008 ;
II. Dispositifs devant être mis en place avant le 3 juillet 2013 ;
III. Dispositifs devant être mis en place avant le 3 juillet 2018.
Un même dispositif peut concerner plusieurs parties différentes de l'installation.

La loi Urbanisme et Habitat a défini les travaux de mise en conformité des ascenseurs dits « travaux SAE » (sécurité des ascenseurs existants). L'échéancier de réalisation de ces travaux ayant été modifié par décret, par conséquent la date du premier contrôle technique a également été modifiée. Ainsi l'article 2 du décret n° 2008-291 du 28 mars 2008 précise le calendrier des contrôles.

Décret n° 2008-291

Art. 2. Le paragraphe III de l'article 4 du décret du 9 septembre 2004 susvisé est ainsi rédigé :
« III. Le premier contrôle technique obligatoire intervient au plus tard aux dates limites indiquées ci-dessous :
1° Pour les ascenseurs installés avant le 27 août 2000 :
– pour les ascenseurs mis en conformité avec les dispositions du premier alinéa et du I de l'article R. 125-1-2 du Code de la construction et de l'habitation avant le 3 juillet 2008 : la date limite est fixée au 3 juillet 2009 ;
– pour les ascenseurs mis en conformité avec les dispositions du premier alinéa et du I de l'article R. 125-1-2 du Code de la construction et de l'habitation à partir du 3 juillet 2008 : la date limite est fixée un an après la date d'achèvement des travaux ;
– pour les ascenseurs ne répondant pas aux conditions fixées par les deux précédents alinéas : la date limite est fixée au 31 décembre 2011.
2° Pour les ascenseurs installés à partir du 27 août 2000 :
– pour les ascenseurs installés avant le 1er juillet 2004 : la date limite est fixée au 30 juin 2009 ;
– pour les ascenseurs installés à partir du 1er juillet 2004 : la date limite est de cinq ans maximum après la date d'installation. »

Le tableau VIII.113.6-1 schématise cet article.
Ce contrôle périodique doit ensuite être effectué tous les 5 ans, conformément à l'article R. 125.2-4 du Code de la construction et de l'habitation.

Tab. VIII.113.6-1. Date des contrôles techniques réglementaires (source : décret n° 2008-291, art. 2).

Ascenseurs		Date du premier contrôle technique
Ascenseurs installés avant le 27 août 2000	Travaux SAE08 réceptionnés avant le 3 juillet 2008	Au plus tard le 3 juillet 2009
	Travaux SAE08 réceptionnés après le 3 juillet 2008	Date de réception des travaux SAE08 + 1 an et au plus tard le 31 décembre 2011
Ascenseurs installés après le 27 août 2000	Ascenseurs installés avant le 1er juillet 2004	Au plus tard le 30 juin 2009
	Ascenseurs installés après le 1er juillet 2004	Date d'installation + 5 ans

VIII.113.7 Disconnecteurs

RÉGLEMENTATION

– Règlement sanitaire départemental.
– Code de la santé publique.

DOCUMENTATION

– Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Guide technique de maintenance, coll. « Guide réglementaire », éd. CSTB.

SITE INTERNET

– www.madis-france.com/disconnecteurs

Les disconnecteurs sont des éléments de sécurité visant à protéger les réseaux d'alimentation en eau de tout retour susceptible de polluer le réseau d'alimentation principal.
Le disconnecteur peut être de plusieurs types :
– CA : disconnecteur non contrôlable ;
– BA : disconnecteur à zones de pressions réduites contrôlables ;
– HA : disconnecteur d'extrémité.
Le choix du dispositif à mettre en place est fonction des usages de l'eau et fait l'objet de la norme européenne EN 1717.
Leur fonctionnement étant mécanique, il est logique de procéder à une vérification. La réglementation en la matière se trouve dans le règlement sanitaire type et dans le Code de la santé publique. De plus, il convient de se reporter aux indications du fabricant de matériel. À titre d'information, le guide technique du CSTB relatif à la maintenance des réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments suggère de procéder à une vérification semestrielle et à une maintenance tous les ans ou tous les deux ans en fonction du matériel.
La fréquence de remplacement des disconnecteurs est de l'ordre de 5 ans.
L'article 16.3 de la section 3 du règlement sanitaire départemental type précise, en application d'une circulaire datée du 26 avril 1982, que les vérifications doivent être conduites annuellement. La responsabilité du propriétaire est engagée.

Règlement sanitaire départemental type

Art. 16.3. L'appareil et ses éléments annexes doivent être maintenus en bon état de fonctionnement : des essais de vérification des organes d'étanchéité et de mise à décharge comportant les mesures correspondantes sont effectués périodiquement sous la responsabilité du propriétaire et au moins une fois par an ; les résultats sont notés sur une fiche technique propre à l'appareil et transmis à l'autorité sanitaire.

Le décret n° 2007-49 en date du 11 janvier 2007 codifié par l'article R. 1321-61 du Code de la santé publique mentionne l'obligation d'entretien et de vérification de ces équipements.

Code de la santé publique

Art. R. 1321-61. Les dispositifs de protection et de traitement mentionnés aux articles R. 1321-53 et R. 1321-57 équipant les installations collectives de distribution doivent être vérifiés et entretenus. Un arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, pris après avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, définit les fréquences et les modalités de la vérification et de l'entretien des dispositifs de protection.

Mais ces équipements sont fréquemment omis dans les contrats de maintenance. Ils sont logiquement à intégrer dans la main-

tenance des équipements liés au chauffage, à la ventilation et au rafraîchissement. Le contrat de maintenance comprend alors une partie plomberie incluant la vérification et l'entretien des disconnecteurs.

VIII.113.8 Systèmes de climatisation et pompes à chaleur réversibles

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 2010-349 du 31 mars 2010 relatif à l'inspection des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles, *JO* du 2 avril 2010.
– Arrêté du 16 avril 2010 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'inspection périodique des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique est supérieure à 12 kW et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 27 avril 2010.

En application du décret n° 2010-349 du 31 mars 2010, les systèmes de climatisation et pompes à chaleur réversibles sont soumis à une vérification réglementaire. La terminologie employée par le législateur est celle d'inspection.
La date de première inspection est fixée dans l'article 2 du décret. Elle est fonction de la puissance frigorifique nominale utile de l'équipement qu'il convient donc d'identifier préalablement. Ainsi, les équipements de puissance supérieure à 100 kW sont à vérifier d'ici le 2 avril 2012, les équipements de puissance supérieure à 12 kW sont à vérifier d'ici le 2 avril 2013.

Décret n° 2010-349

Art. 2. La première inspection des systèmes de climatisation existants et des pompes à chaleur réversibles existantes doit avoir lieu dans un délai de :
– 2 ans à compter de la publication du présent décret pour les systèmes centralisés, les pompes à chaleur réversibles et les pompes à chaleur sur boucle d'eau réversibles dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 100 kW ;
– 3 ans à compter de la publication du présent décret pour l'ensemble des autres systèmes de climatisation et les pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 12 kW.

La périodicité de cette inspection sera ensuite de 5 ans, comme le précise l'article R. 224-59-4 du Code de l'environnement, créé par l'article 1er du décret n° 2010-349 du 31 mars 2010. Cet article indique également que la première inspection d'une nouvelle installation doit avoir lieu dans l'année qui suit sa réception.

Code de l'environnement

Art. R. 224-59-4. L'inspection doit être réalisée au moins une fois tous les 5 ans.
En cas de remplacement d'un système de climatisation ou d'une pompe à chaleur réversible ou d'installation d'un nouveau système de climatisation ou d'une nouvelle pompe à chaleur réversible, la première inspection doit être effectuée au plus tard au cours de l'année civile suivant le remplacement ou l'installation.

Cette inspection doit être conduite par des techniciens dûment certifiés, comme le précise l'arrêté du 16 avril 2010 définissant les critères de certification des compétences des inspecteurs.
L'arrêté du 16 avril 2010 pris en application du décret n° 2010-349 s'applique aux équipements de puissance frigorifique supérieure à 12 kW. La distinction des installations en fonction de leur puissance est ici reprise sous la notion de :
– systèmes complexes : installations dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 100 kW ;
– systèmes simples : installations dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 12 kW, exception faite des systèmes complexes.
Cet arrêté précise le contenu de l'inspection qui comprend une analyse documentaire, une analyse du rendement et du dimensionnement de l'installation. Le rapport d'inspection conclut à des recommandations visant à optimiser le bon usage de l'équipement voire à inciter à son remplacement.

Arrêté du 16 avril 2010

Annexe 5. Matérialisation et contenu du rapport d'inspection
1. Matérialisation du rapport d'inspection
Le rapport d'inspection doit réunir l'ensemble des éléments listés au point 2 de cette annexe et les recommandations nécessaires. Ce document ne doit pas pouvoir être confondu avec un autre document. L'original de ce document peut être remis au commanditaire sous forme dématérialisée. Le commanditaire a la responsabilité de conserver le rapport et de le tenir à la disposition des agents mentionnés à l'article L. 226-2 du Code de l'environnement.
2. Modèle de rapport d'inspection
Le rapport d'inspection devra, a minima :
– lister les informations et documents ayant pu être collectés sur le bâtiment et sur le système ;
– indiquer les résultats des vérifications effectuées sur cette documentation ;
– inclure les résultats de l'inspection sur site, notamment les opérations de vérifications réalisées et les résultats des évaluations du rendement et du dimensionnement ;
– fournir, en conclusion, le cas échéant, un récapitulatif des recommandations nécessaires portant sur le bon usage du système en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation de climatisation, l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci et les autres solutions envisageables.
Les recommandations de bon usage, d'amélioration du système, de remplacement et sur les autres solutions envisageables doivent figurer dans des rubriques distinctes, permettant au commanditaire d'identifier la nature de la recommandation fournie. Elles seront accompagnées de la mention suivante : « Les recommandations du présent rapport sont données à titre indicatif et ont une valeur informative. Aucun investissement proposé par la personne ayant effectué l'inspection ne revêt un caractère obligatoire. Il s'agit de recommandations et non de prescriptions ou d'injonctions de faire. L'inspecteur s'interdit de participer à la mise en œuvre des solutions éventuellement préconisées. »
Le rapport devra également inclure, de manière claire et lisible, la mention suivante : « Je, soussigné(e), (Nom et coordonnées de l'inspecteur) déclare être certifié pour le niveau « systèmes simples » ou « systèmes simples et systèmes complexes » par (Nom et coordonnées de l'organisme de certification). »
Enfin, le rapport doit inclure la phrase suivante, accompagnée du nom et de la signature de l'inspecteur : « Je, soussigné(e), (Nom et coordonnées de l'inspecteur) atteste sur l'honneur :
– ne pas être le propriétaire du système de climatisation ou de la pompe à chaleur réversible faisant l'objet de l'inspection, ou son mandataire ;
– ne pas travailler dans une entreprise ayant réalisé l'installation du système de climatisation ou de la pompe à chaleur réversible faisant l'objet de l'inspection ;
– ne pas travailler dans une entreprise réalisant l'entretien, la maintenance, l'exploitation ou ayant un contrat de performance énergétique en cours sur le système de climatisation ou la pompe à chaleur réversible faisant l'objet de l'inspection ; et
– m'engage à ne pas participer à la mise en œuvre des recommandations éventuellement fournies à l'issue de l'inspection. »

VIII.113.9 Chaufferies

Afin de déterminer quelle vérification doit être conduite sur une chaufferie, il faut connaître la puissance nominale de l'installation. L'information est disponible dans le dossier des ouvrages exécutés (DOE). Le mainteneur est également en mesure de

communiquer cette information. L'article R. 224-20 du Code de l'environnement définit la puissance nominale.

Code de l'environnement

Art. 224-20.
2. Puissance nominale : La puissance thermique maximale fixée et garantie par le constructeur comme pouvant être cédée au fluide caloporteur en marche continue.

Comme souvent, les notions d'entretien et de vérification sont ici imbriquées.

■ **Chaufferies dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kW.** Les articles R. 224-41-4 à R. 224-41-9 du Code de l'environnement, qui codifient le décret n° 2009-649 du 9 juin 2009, précisent que l'entretien comprend une vérification et, si besoin, un nettoyage et un réglage. Cette prestation réalisée annuellement par une personne compétente est matérialisée par une attestation d'entretien dans laquelle des conseils sur l'usage de l'équipement sont mentionnés. Cette attestation doit être conservée deux ans.

Code de l'environnement

Art. R. 224-41-4. Les chaudières alimentées par des combustibles gazeux, liquides ou solides dont la puissance nominale est supérieure ou égale à 4 kW et inférieure ou égale à 400 kW font l'objet d'un entretien annuel dans les conditions fixées par le présent paragraphe.

L'arrêté du 15 septembre 2009 vient préciser le contenu de cet entretien et propose, en annexes 4 et 5, les informations devant figurer dans l'attestation d'entretien évoquée ci-avant. Il rend obligatoire l'évaluation du rendement et des polluants atmosphériques de la chaudière au cours de l'entretien annuel. La méthodologie d'évaluation est précisée dans les annexes 2 et 3 de l'arrêté.

Arrêté du 15 septembre 2009

Art. 1. L'entretien annuel d'une chaudière dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kW comporte la vérification de la chaudière, le cas échéant son nettoyage et son réglage, ainsi que la fourniture des conseils nécessaires portant sur le bon usage de la chaudière en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation de chauffage et l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci.
L'entretien est conforme aux spécifications techniques figurant à l'annexe 1 du présent arrêté.
Lors de la vérification de la chaudière, la personne ayant effectué l'entretien annuel de la chaudière évalue le rendement et les émissions de polluants atmosphériques de la chaudière.
Pour évaluer le rendement de la chaudière, la personne ayant effectué l'entretien de la chaudière utilise la méthode définie à l'annexe 2 du présent arrêté.
Pour évaluer les émissions de polluants atmosphériques de la chaudière, la personne ayant effectué l'entretien de la chaudière utilise la méthode définie à l'annexe 3 du présent arrêté.
À l'issue de l'entretien de la chaudière, la personne l'ayant effectué fournit les conseils nécessaires portant sur le bon usage de la chaudière en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation de chauffage et l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci. L'annexe 4 du présent arrêté précise les conditions de fourniture de ces conseils et la nature des conseils qui peuvent être fournis.

■ **Chaufferies dont la puissance nominale est comprise entre 400 kW et 20 MW.**

□ Contrôle de l'efficacité énergétique. Le Code de l'environnement oblige l'exploitant de toute chaudière à effectuer un contrôle de l'efficacité énergétique. Cette disposition concernait les installations d'une puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 50 MW. Depuis la parution du décret n° 2009-648 du 9 juin 2009, cette obligation concerne les chaudières d'une puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 20 MW.

Code de l'environnement

Art. R. 224.21. Sont soumises aux dispositions du présent paragraphe les chaudières d'une puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 20 MW, alimentées par un combustible liquide ou gazeux, ou par du charbon ou du lignite. Sont toutefois exclues du champ d'application les chaudières dites de récupération, alimentées d'une manière habituelle par les gaz de combustion de machines thermiques.

Art. R. 224-31. L'exploitant d'une chaudière mentionnée à l'article R. 224-21 doit faire réaliser un contrôle périodique de l'efficacité énergétique de celle-ci par un organisme accrédité dans les conditions prévues par l'article R. 224-37.

Le décret n° 2009-648 du 9 juin 2009 modifie les articles R. 224-31 à R. 224-40 du Code de l'environnement. Ainsi, la périodicité du contrôle est ramenée à 2 ans au lieu de 3.

Code de l'environnement

Art. R. 224-35. La période entre deux contrôles ne doit pas excéder 2 ans. Les chaudières neuves font l'objet d'un premier contrôle périodique dans un délai de 2 ans à compter de leur installation.

Ce contrôle doit être réalisé par des organismes agréés, comme le stipule l'article R. 224-37.

Code de l'environnement

Art. R. 224-37. Les organismes autorisés à effectuer le contrôle périodique prévu au présent paragraphe sont accrédités par un organisme signataire de l'accord européen multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

□ Mesure de la concentration de polluants atmosphériques. De plus, une mesure de la concentration de polluants atmosphériques émis est à réaliser simultanément au contrôle périodique pour les installations de puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 20 MW.
Les deux prestations ci-avant listées sont à considérer comme des vérifications réglementaires puisqu'elles sont menées périodiquement par un organisme agréé et qu'un rapport de contrôle est remis à l'exploitant et doit être conservé cinq ans. Cette prestation est donc généralement souscrite par le gestionnaire de l'installation auprès d'un organisme agréé. Toutefois, compte tenu de la nécessaire présence du mainteneur lors du contrôle de l'efficacité énergétique et de la mesure des polluants, il peut être inclus dans le contrat de maintenance en vérifiant que le mainteneur sous-traite cette prestation à un organisme dûment agréé. Il conviendra alors d'être vigilant quant au rapport de contrôle annexé au carnet de chaufferie, conformément à l'article R. 224-33 du Code de l'environnement.
Il convient ne pas confondre ces actions avec la prestation de mesure de rendement des chaudières codifiée par les articles R. 224-21 à R. 224-29 du Code de l'environnement. En effet, dans le cadre de la conduite des installations, l'exploitant doit calculer le rendement des chaudières tous les mois. Cette prestation est réalisée par le mainteneur dans le cadre de la conduite de l'installation.

Code de l'environnement

Art. R. 224-28. L'exploitant est tenu de calculer au moment de chaque remise en marche de la chaudière, et au moins tous les trois mois pendant la période de fonctionnement, le rendement caractéristique de la chaudière dont il a la charge. En outre, il doit vérifier les autres éléments permettant d'améliorer l'efficacité énergétique de celle-ci.

VIII.200 COÛT GLOBAL D'UN OUVRAGE

VIII.200.1 Références générales

1 Réglementation

- Code du travail, art. L. 230-2, L. 235-1, L. 235-15, R. 235-5 et R. 238-37 à 39.
- Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 modifiée, dite loi MOP, relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, *JO* du 13 juillet 1985.
- Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 modifiant les dispositions du Code du travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs et portant transposition de la directive du Conseil des communautés européennes n° 92-57 en date du 24 juin 1992, *JO* du 1er janvier 1994.
- Décret n° 76-87 du 21 janvier 1976 modifié approuvant le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux, *JO* du 30 janvier 1976.
- Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 1er décembre 1993.
- Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment ou de génie civil et modifiant le Code du travail, *JO* du 29 décembre 1994.
- Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.
- NF EN 1325-1 (novembre 1996 – indice de classement : X 50-150-1) : Vocabulaire du management de la valeur, de l'analyse de la valeur et de l'analyse fonctionnelle – Partie 1 : Analyse de la valeur et analyse fonctionnelle.
- NF EN 1325-2 (mars 2005 – indice de classement : X 50-150-2) : Vocabulaire du management de la valeur, de l'analyse de la valeur et de l'analyse fonctionnelle – Partie 2 : Management par la valeur.
- NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.

2 Documentation

- Socotec, *Guide Socotec de la maintenance et de la réhabilitation*, classeurs à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.
- MIQCP, *Ouvrages publics et coût global*, 2006, disponible sur www.archi.fr/MIQCP.
- J.-C. Voisin et coll., *Maintenance et prévention des risques professionnels dans les projets de bâtiment*, Éditions INRS, ED 829, 2004, disponible sur www.inrs.fr.
- P. Hendrickx, J. Perret, *Gestion technique de l'immobilier d'entreprise*, Éditions Eyrolles, 2003.
- P. Estingoy, M. Rabatel, *Montage et suivi d'une opération de construction*, Éditions du Moniteur, 2002.
- Certu/AITF, *Prendre en compte l'exploitation et la maintenance dans la conduite de projet immobilier*, version cédérom, Certu, 2002.
- G. Sananes, *La Gestion des patrimoines immobiliers en coût global*, Patrimoine Ingénierie SA, 1995.
- Certu, *Guide pour la constitution du dossier des ouvrages exécutés*, Certu, 1995.
- MIQCP, *Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics*, Éditions du Moniteur, 1991.

3 Définitions

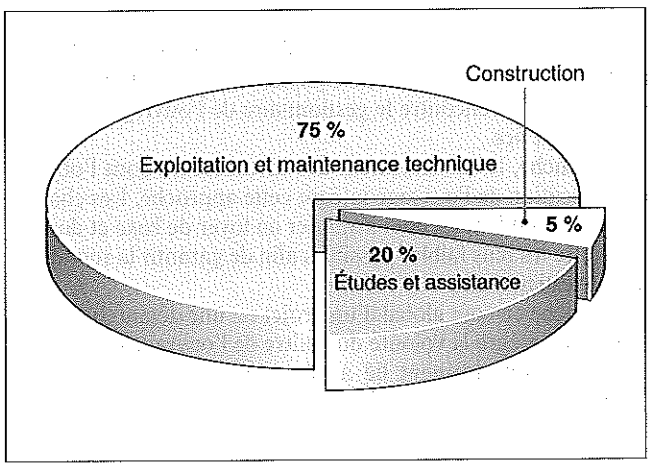
La définition du coût global est donnée dans la norme NF EN 1325. Issue de l'industrie, elle se transpose aisément au domaine du bâtiment.

NF EN 1325

Le coût global est la somme des dépenses sur l'ensemble de la vie du produit pour un usage déterminé [...]. Le coût global comprend le coût d'acquisition, le coût d'utilisation (énergie, main d'œuvre éventuellement), le coût de maintenance (rechanges, etc.) éventuellement le coût de modification, le coût de destruction, etc.

Le coût global englobe l'ensemble des coûts liés à l'ouvrage, depuis sa conception jusqu'à son exploitation pendant une durée déterminée.
L'analyse des coûts financiers d'un bâtiment sur toute la durée de sa vie et au-delà montre que les charges d'utilisation sont les plus importantes (fig. VIII.200.1-1).

Fig. VIII.200.1-1. Répartition moyenne des types de coûts sur le cycle de vie d'un bâtiment tertiaire (hors foncier et frais financiers) (source : Apogée, guide MIQCP).



Déterminer le coût global d'un ouvrage nécessite que soient pris en compte :
- les investissements initiaux (foncier, études, coût de la construction) ;
- les coûts différés (exploitation, maintenance, gestion) ;
- les frais financiers (intérêt d'emprunt, fiscalité).

Le coût global d'un ouvrage est la somme des coûts d'investissement (études, foncier, travaux, financement) et des coûts différés de toute nature. Les anglo-saxons parlent de *Life Cycle Cost* (LCC).
La notion de coût global s'applique à la construction d'un bâtiment mais également au remplacement d'un équipement : une chaudière, par exemple.

4 Approche en coût global

L'approche en coût global d'un projet de construction signifie que, au moment de sa conception, les coûts de son fonctionnement sont anticipés. Ces coûts sont liés à :
- l'entretien ;
- la maintenance ;
- la conservation en bon état d'usage ;
- la mise en adéquation constante du bâtiment à ses fonctions.

Cette notion permet d'optimiser en permanence le choix des investissements au regard des coûts de gestion et de maintenance.

REMARQUE *Cette approche existe depuis une trentaine d'années mais connaît aujourd'hui un regain grâce aux procédures spécialisées telles que les contrats de partenariat ou les baux emphytéotiques hospitaliers.*

De plus, le coût d'exploitation-maintenance d'un bâtiment est croissant et le restera : la technicité des installations et l'optimisation de leur fonctionnement en sont les principales causes.

5 Intérêt de l'approche en coût global

Les maîtres d'ouvrage prennent progressivement conscience de l'intérêt de l'approche en coût global d'un projet. Les dépenses immobilières représentent en effet l'un des premiers postes budgétaires d'une collectivité ou d'une entreprise. L'évaluation exacte de ces dépenses est cependant difficile compte tenu de :
- la diversité des éléments entrant dans ce coût : loyers, amortissements, impôts, contrats de fluides, contrats de maintenance technique, travaux, etc. ;
- la dispersion des informations au sein des différents services de gestion.

La distinction entre les entités qui construisent et celles qui exploitent est une faille conséquente. Elle est à l'origine des difficultés que rencontre le gestionnaire de l'ouvrage lors de la mise en service.
En revanche, le raisonnement des investisseurs dont l'objectif est la location de l'ouvrage intègre cette approche. Les charges locatives viennent en effet s'ajouter au loyer de base et doivent donc être les plus faibles possibles afin de garantir la rentabilité de l'investissement.
L'approche en coût global d'un projet est une démarche de bon sens. Elle intègre la volonté du maître de l'ouvrage ne pas faire un choix exclusivement lié à l'investissement. Le maître de l'ouvrage a en effet tout intérêt à avoir une vision large de l'utilisation future de son ouvrage. Pourtant, bien que souvent évidente, cette approche est parfois oubliée en phase amont, au bénéfice de la programmation et du montage de l'opération par le maître de l'ouvrage.

REMARQUE *L'analyse d'un projet en coût global peut être intégrée dans une démarche haute qualité environnementale. Par exemple, la qualité de l'exploitation technique d'un équipement a une incidence directe sur les recherches d'économies d'énergie.*

VIII.200.2 Méthodes

1 Grilles d'analyse

L'analyse d'un projet en coût global peut être réalisée au moyen de grilles adaptées à la nature du projet. Elles permettent de s'assurer de la prise en compte :
- du site ;
- des objectifs d'usage ;
- des contraintes d'organisation de la maintenance ;
- des facteurs de consommation.

Ainsi, par exemple, la qualité des espaces est jugée, la présence et la localisation des sanitaires sont vérifiées. Concernant la surveillance des locaux, le nombre d'accès est identifié, sachant que la multiplicité des zones d'entrée entraîne un surcoût de gardiennage.

■ **Méthode par lots.** Dès la phase d'avant-projet détaillé, l'analyse peut être déclinée par lots : revêtement de sols intérieurs, chauffage, toiture, etc.

REMARQUE *Il est déconseillé d'analyser chaque élément d'un projet de construction. Le travail est en effet fastidieux et la synthèse d'une telle analyse serait quasi impossible à réaliser.*

Il convient de définir quelques installations dont l'analyse doit être approfondie. Leur choix dépend de la destination de l'ouvrage.
Le calcul peut être mené sur une période définie en fonction de la durée de vie des ouvrages. Il tient compte de l'influence du taux d'actualisation des prix, dont l'impact peut être non négligeable.

EXEMPLES
1. Dans un immeuble de grande hauteur (IGH), les ascenseurs nécessitent que soient analysés leur nombre, leur implantation et leur mode de fonctionnement : il s'agit de l'analyse de la gestion des appels, du coût de la maintenance des appareils, de leur consommation énergétique, etc.
2. Les vitrages extérieurs d'un immeuble nécessitent une analyse dès lors que leur état de propreté est un élément important de l'image de la société, et ce d'autant plus si leur positionnement est difficile d'accès et si l'environnement est polluant.

■ **Méthode des GER.** Au stade de l'avant-projet détaillé, l'analyse en coût global peut se baser sur l'identification des coûts de renouvellement des équipements, en prenant en compte leur durée de vie théorique. Cette approche, dite de gros entretien et renouvellement (GER), permet également de comparer plusieurs solutions techniques entre elles.

2 Appréhender les coûts de maintenance

Mener à bien une analyse en coût global exige que le coût de la maintenance soit quantifiable. Cela nécessite :
- une politique de maintenance précisément définie (peu de maintenance ou, à l'inverse, maintenance renforcée afin de limiter au minimum le nombre de pannes) ;
- l'existence de bases de données permettant les calculs de coût.

Or en phase de conception d'un projet de construction, aucun intervenant n'est en mesure d'appréhender le coût de la maintenance. L'arrêté du 21 décembre 1993 précise que la maîtrise d'œuvre ne doit pas la détermination des coûts d'exploitation et de maintenance au sens où les calculs en coût global ne sont pas demandés. Le maître de l'ouvrage doit donc désigner un prestataire spécifique pour assurer cette prestation.

Arrêté du 21 décembre 1993

9. Ne sont pas compris, dans les éléments de mission [...], des éléments de mission complémentaires d'assistance et notamment :
- la détermination des coûts d'exploitation et de maintenance, la justification des choix architecturaux et techniques par l'analyse du coût global de l'ouvrage en proposant éventuellement la mise en place d'un système de gestion.

[...]

Les coûts de maintenance sont généralement exprimés en pourcentage de la valeur à neuf.

VIII.201 INTÉGRER LA MAINTENANCE DANS UNE OPÉRATION DE CONSTRUCTION

VIII.201.1 Prise en compte de l'exploitation-maintenance (PCEM)

■ **Démarche PCEM.** Prendre en compte la maintenance dès le début de la phase d'investissement d'une opération de construction est une démarche essentielle au bon fonctionnement du futur ouvrage. La maintenance doit pour cela être prévue suffisamment tôt et tout au long de la construction, puis optimisée par des décisions.
La mise en place effective de la maintenance repose sur l'ensemble des informations relatives à la gestion technique du bâtiment. Le maître de l'ouvrage doit maîtriser l'opération, puis la faire connaître afin de contrôler l'utilisation et le fonctionnement du futur ouvrage.
Cette démarche, dite de prise en compte de l'exploitation-maintenance (PCEM), relève du bon sens. Elle consiste à projeter dans le futur la vie de l'ouvrage pour imaginer les conséquences des choix effectués à chaque étape de la construction afin de les analyser et de les réajuster, le cas échéant. Pourtant les exemples témoignant de l'absence d'anticipations sont multiples.

■ **Exploitation-maintenance.** Le terme d'exploitation est associé au terme de maintenance car il relève du même processus lié à la vie d'un ouvrage. L'exploitation concerne toutes les actions visant à faire fonctionner l'ouvrage pour l'usage qui lui est affecté. L'exploitation technique d'un bâtiment recouvre par exemple les consommations des fluides, la conduite des installations techniques ou encore la surveillance et le nettoyage des locaux.

VIII.201.2 Prise en compte de la maintenance à chaque phase de l'opération

1 En phase de programmation

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 modifiée, dite loi MOP, relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, *JO* du 13 juillet 1985.
– Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.

Dès le programme, le maître de l'ouvrage doit faire part de sa volonté d'intégrer la prise en compte de la maintenance dans sa démarche.
Dans son article 2, la loi MOP l'y incite en abordant la notion d'utilisation de l'ouvrage.

Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985

Art. 2. [...] Le maître de l'ouvrage définit dans le programme les objectifs de l'opération et les besoins qu'elle doit satisfaire ainsi que les contraintes et exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement, relatives à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage.

L'expression des besoins figurant dans un programme d'opération doit traduire concrètement la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance aux travers d'exigences clairement décrites.

■ **Exigences relatives à la durabilité.** Il peut être exigé du maître d'œuvre le choix de matériaux présentant une bonne garantie de durabilité.

EXEMPLE *Les parements devront avoir une durabilité de dix ans au minimum ; ils seront autolavables et teintés dans la masse.*

Cette exigence peut néanmoins être modulée en fonction du matériau et de l'usage futur de l'ouvrage.

EXEMPLE *Les prestations de second œuvre d'un local à usage commercial ne nécessitent pas d'être durables : il est au contraire souhaitable de sélectionner un matériau facilement remplaçable, en excluant tout revêtement nécessitant un décapage avant réfection.*

■ **Exigences relatives à la conduite des installations techniques.** La recherche d'économies de consommation ne doit pas conduire à la sophistication des installations techniques : les solutions simples sont à privilégier. Le gain en facilité de conduite d'installation se traduit ensuite sur le coût d'exploitation-maintenance mais également sur le fonctionnement, qui est optimisé.

■ **Exigences relatives à la maintenabilité.** La maintenabilité d'un ouvrage et de chacun de ses composants doivent être exprimés dans le programme de l'opération. Ainsi, l'accessibilité, la facilité de démontage et de diagnostic des équipements doivent être exigées. De même, par exemple, il peut être intéressant de préciser que la nature des sols ne soit pas diversifiée afin de faciliter leur entretien.

2 En phase de conception

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 1er décembre 1993.
– Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.

■ **Esquisse.** Dès le stade de l'esquisse, le maître d'œuvre doit s'interroger sur les conséquences de ses choix architecturaux et techniques en matière de maintenance. Ainsi, pour chaque local, la réflexion doit être conduite au regard de l'exploitation-maintenance future.

Le maître de l'ouvrage peut par exemple juger l'esquisse en analysant les locaux au regard de la future utilisation du bâtiment.

EXEMPLES

1. Locaux techniques : analyser leur surface, leur configuration, leur accessibilité.

2. Locaux communs : analyser le positionnement et le nombre des points d'eau.

■ **Avant-projet.** La prise en compte de la maintenance au stade de l'APD par le maître de l'ouvrage est évoquée dans l'article 13 du décret n° 93-1268 pris en application de la loi MOP.

Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993

Art. 13-II. Les études d'avant-projet définitif ont pour objet : [...]
c) De permettre au maître de l'ouvrage d'arrêter définitivement le programme et certains choix d'équipements en fonction des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance ; [...]

Ce texte réglementaire est intégralement repris en annexe Ib de l'arrêté du 21 décembre 1993 qui précise les modalités techniques d'exécution des éléments de mission décrits dans le décret n° 93-1268.

■ **Projet.** Dans une opération de construction neuve, les informations contenues dans un dossier au stade du projet doivent permettre d'estimer les coûts d'exploitation. L'article 5 du décret n° 93-1268 l'indique mais il est généralement restreint à la détermination du seul coût financier de l'ouvrage.

Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993

Art. 5. Les études de projet ont pour objet : [...]
e) de permettre au maître de l'ouvrage, au regard [du coût prévisionnel des travaux], d'arrêter le coût prévisionnel de la réalisation de l'ouvrage et, par ailleurs, d'estimer les coûts de son exploitation ; [...]

■ **Programme de maintenance.** De même que la rédaction d'un programme d'opération est la clé de la réussite d'une opération de construction, rédiger un programme de maintenance est un gage de réussite de la future exploitation-maintenance d'un ouvrage, notamment dans le cas d'une construction neuve. Le travail de rédaction peut être réalisé en phase de projet. Les documents fournis par le maître d'œuvre doivent être explicites, comme le précise l'article 5 du décret du 29 novembre 1993.

Le programme de maintenance énonce les besoins de l'ouvrage en termes de maintenance. Les gammes de maintenance sont décrites. La réalisation de ce document peut être confiée à une société spécialisée. Toutefois, le maître de l'ouvrage mais également le maître d'œuvre et le CSPS doivent être impliqués dans la réalisation de ce document.

Le programme de maintenance est ensuite un outil servant à l'organisation de la maintenance et à la mise en place des contrats de prestations.

Ce document peut également intégrer une estimation du coût d'exploitation-maintenance. En application de l'arrêté du 21 décembre 1993, la mission visant à déterminer cette valeur doit être confiée à un prestataire.

Arrêté du 21 décembre 1993

9. Ne sont pas compris, dans les éléments de mission mentionnés ci-dessus, des éléments de mission complémentaires d'assistance et notamment : [...]
– la détermination des coûts d'exploitation et de maintenance, la justification des choix architecturaux et techniques par l'analyse du coût global de l'ouvrage en proposant éventuellement la mise en place d'un système de gestion ; [...]

3 En phase de réalisation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.

■ **Études d'exécution.** En phase de réalisation, les intervenants doivent être rigoureux et ne pas interférer dans les choix de conception. L'arrêté du 21 décembre 1993 précise que les études d'exécution doivent respecter les dispositions relatives à l'exploitation-maintenance.

Arrêté du 21 décembre 1993

Annexe II – 5) Les études d'exécution [...] ont pour objet : [...]
– la réalisation des études de synthèse [...] dans le respect des dispositions architecturales, techniques, d'exploitation et de maintenance du projet ; [...]

■ **Vigilance en phase de chantier.** Au cours du chantier, l'action du maître de l'ouvrage doit se limiter à une surveillance. Aucune action ne doit dégrader les choix faits en phase d'étude. Les travaux supplémentaires, la suppression de prestations visant à générer des économies financières pénalisent l'ensemble de l'opération et peuvent avoir des incidences négatives sur l'exploitation-maintenance.

Par exemple, lorsque des équipements de maintenance intégrés à l'ouvrage doivent être supprimés pour des raisons financières, des solutions palliatives doivent être recherchées et mises en œuvre.

VIII.202 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE)

VIII.202.1 Définitions

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 1er décembre 1993.

À l'issue d'une opération de construction, le dossier des ouvrages exécutés rassemble les informations sur ce qui a été réellement réalisé au cours du chantier. Mais le DOE n'est pas uniquement descriptif : il doit également permettre d'exploiter l'ouvrage réalisé, comme le précise l'article 11 du décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 pris en application de la loi MOP et relatif à la phase d'assistance aux opérations de réception (AOR).

Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993

Art. 11. L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement a pour objet :
a) d'organiser les opérations préalables à la réception des travaux ;
b) d'assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée ;
c) de procéder à l'examen des désordres signalés par le maître de l'ouvrage ;
d) de constituer le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à leur exploitation.

Le dossier des ouvrages exécutés constitue la base de la transmission des informations entre les phases de construction (conception et réalisation) et la phase d'exploitation. Il s'agit d'une étape clé qui doit permettre à l'exploitant de débuter son travail. Pour cela, le DOE doit comporter non seulement des informations descriptives mais également des informations issues de la phase de conception, notamment des plans.
La qualité d'un DOE peut s'apprécier selon trois critères :
– l'existence de l'information ;
– l'exactitude de l'information ;
– l'exploitabilité de l'information.
La constitution d'un DOE est d'une importance extrême pour la programmation, l'étude, l'organisation et la réalisation d'une maintenance de qualité.

VIII.202.2 Exigences réglementaires

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 modifiée, dite loi MOP, relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, *JO* du 13 juillet 1985.

Le DOE n'est obligatoire que lorsqu'une mission de maîtrise d'œuvre est confiée conformément à la loi MOP. Or la loi MOP s'impose à l'État, aux collectivités territoriales, aux personnes morales de droit privé qui réalisent des ouvrages d'intérêt public, etc.
En fait, la réalisation d'un DOE est recommandée dès lors que des travaux sont réalisés, quelle que soit leur importance. Ainsi, même en l'absence de contrat de maîtrise d'œuvre, le maître de l'ouvrage peut exiger des entreprises la remise d'un DOE.

1 Un document négligé

La notion de DOE est présente depuis l'arrêté du 29 juin 1973 (aujourd'hui abrogé). Les textes réglementaires mentionnent explicitement l'obligation de remise du DOE. Pourtant, ce document est négligé :
– dans sa constitution : il n'y a pas de liste des éléments qui le composent ;
– dans son contenu : la qualité et l'exactitude des documents qui le composent ne sont pas toujours satisfaisantes ;
– dans sa forme : les photocopies sont souvent de mauvaise qualité, le support papier, volumineux, est difficilement utilisable.
L'absence ou la médiocrité du DOE a des conséquences à la fois sur la maintenance, sur l'exploitation et sur l'utilisation de l'ouvrage.
Lorsqu'elle est mal assurée, la transmission entre les phases de construction et celle d'exploitation s'accompagne d'une perte d'informations. Ainsi, les conditions d'exploitation fixées lors de la phase de conception pour servir de base à l'optimisation des installations doivent être communiquées. Or il n'est pas rare de constater la sous-utilisation d'une installation technique performante, l'exploitant n'ayant pas ou peu été informé sur ses capacités.
Le gestionnaire de l'ouvrage ne peut exercer correctement sa mission si le DOE dont il dispose est inexploitable. Par exemple, il pourra omettre de maintenir un équipement. De même, des tâches telles que la mise à jour des plans au fur et à mesure des aménagements liés à la vie de l'ouvrage lui seront impossibles.

2 Éléments constitutifs du DOE

RÉGLEMENTATION

– NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.
– NF S 61-932 (septembre 1993 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation.

La norme NF P 03-001 liste les quelques éléments devant constituer un DOE.

NF P 03-001

Les DOE sont le rassemblement :
– de l'ensemble des plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés (plans généraux de la maîtrise d'œuvre mis à jour, plans des réseaux enterrés et plans d'exécution de chaque entreprise) ;
– des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance (fournies par les entreprises ou leurs fournisseurs) des éléments d'équipement mis en œuvre.

Mais ces documents sont insuffisants et ce d'autant plus s'ils ne sont pas organisés et structurés. Il faut notamment exiger des synthèses. Ainsi, par exemple, peut-on dresser la liste suivante – qui n'est pas exhaustive – articulée en quatre dossiers.

■ **Généralités.** Ce dossier doit comprendre :
– une liste des intervenants de l'opération, depuis sa programmation jusqu'à sa livraison ;
– une synthèse de la chronologie de l'opération ;
– un plan masse (au 1/200) ;
– une vue axonométrique ;
– un tableau récapitulatif des surfaces utiles ;
– un récapitulatif des charges d'exploitation des planchers ;
– des plans conformes aux ouvrages exécutés (au 1/100) ;
– des plans de récolement des VRD (au 1/200) ;
– des plans d'exécution ayant un intérêt pour la maintenance.

■ **Structures.** Ce dossier doit regrouper :
– des plans d'architecture mis à jour (au 1/50) ;
– une synthèse du rapport d'études de sol ;
– les notes de calcul des fondations et des structures ;
– une note précisant les précautions à prendre pour les percements.

■ **Technique.** Ce dossier doit permettre de comprendre le fonctionnement du bâtiment et de ses équipements techniques. Il comprend :
– une synthèse des principaux équipements techniques accompagnée d'un schéma des installations ;
– des plans des installations techniques conformes à l'exécution (au 1/100) ;
– une fiche pour chaque composant : nom du produit, référence, coordonnées du fournisseur et/ou de l'installateur, localisation, durée de vie théorique, caractéristiques mesurées à la réception, encombrement, poids, notice de fonctionnement et d'entretien, fiche de garantie ;
– une liste des pièces détachées comportant marque et référence, coordonnées du fabricant ;
– le repérage des réseaux avec la localisation des regards de visite ;
– le repérage des trappes d'accès aux toitures, combles, vides sanitaires, etc.
Une note synthétique sur les puissances électriques installées associée à un schéma en axonométrie du réseau des courants forts.
Ces fiches pourront servir de base à la rédaction des contrats de maintenance. La liste des équipements sera le support de la décomposition de prix.

■ **Sécurité.** Ce dossier relatif à la sécurité est particulièrement important et utile pour les établissements recevant du public et pour les bâtiments destinés aux entrepôts logistiques. Il doit regrouper :
– un exemplaire des plans d'évacuation des locaux ;
– l'ensemble des procès-verbaux des éléments concourant à la sécurité passive : portes coupe-feu, lanterneaux de désenfumage, etc. ;
– un plan indiquant le positionnement des clapets coupe-feu, les dispositifs de désenfumage, etc. ;
– des plans des équipements relatifs à la sécurité active : sprinklers, colonnes sèches, RIA, etc. ;
– un plan de la localisation des dispositifs de coupure de l'alimentation électrique et de gaz ;
– le dossier d'identité du système de sécurité incendie, dont la remise est exigée pour toute opération par la norme NF S 61-932.

3 Forme du DOE

Les traditionnels cartons de DOE sont extrêmement volumineux. Ils ne sont que rarement utilisés et souvent perdus. Lorsque l'ouvrage est cédé, il est exceptionnel que le DOE soit transmis. Le DOE étant stocké au sein même de l'ouvrage, il arrive toutefois qu'il soit conservé.
Il est impératif d'exiger une version électronique du DOE et ce quelle que soit la taille de l'opération. Le DOE électronique peut se présenter sous forme CD ou DVD, l'important étant qu'il soit lisible sans logiciel spécifique. La pérennité des informations doit en effet être aussi longue que possible.
Il faut distinguer :
– la version électronique, qui comprend des fichiers de documents, par lots, complétés de quelques documents génériques ajoutés par le maître d'œuvre ;
– le support logiciel, qui organise l'accès aux documents du DOE par une arborescence spécifique, une recherche par mots clés, etc.
L'outil logiciel est à privilégier dans une opération de construction neuve. Le CSTB, en collaboration avec le Certu et le cabinet d'architecture ADN, a développé une application Internet dénommée Passerelle-DOE : il s'agit d'un assistant d'aide à la gestion documentaire. Il garantit la continuité de l'information et permet de constituer le DOE au fur et à mesure des phases de conception et de construction. En fin d'opération de construction, le maître de l'ouvrage dispose ainsi d'un document complet et cohérent, qui facilite la mise en place de l'exploitation et de la maintenance du bâtiment.

VIII.202.3 Rôle des intervenants de la construction

1 Rôle du maître d'œuvre

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.

L'arrêté du 21 décembre 1993 stipule que la constitution du DOE est à la charge du maître d'œuvre.

Arrêté du 21 décembre 1993

Annexe 1 – 8. L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de garantie de parfait achèvement a pour objet :
– d'organiser les opérations préalables à la réception des travaux ;
– d'assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée ;
– de procéder à l'examen des désordres signalés par le maître de l'ouvrage ;
– de constituer le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage, à partir des plans conformes à l'exécution remis par l'entrepreneur, des plans de récolement ainsi que des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre.

Par comparaison avec les autres articles de ce même arrêté, la description de la tâche à réaliser par le maître d'œuvre est plutôt généraliste. Il ne distingue par le travail à faire en amont des travaux pour décrire ce que doit l'entrepreneur et en aval pour constituer un document utilisable pour l'exploitation de l'ouvrage.

■ **En phase de conception.** Pour pouvoir collecter des documents auprès des entreprises, les contrats de travaux doivent préciser les pièces à fournir par l'entrepreneur et prévoir la date de remise des documents ainsi que des pénalités en cas de non-remise. Par exemple, un peintre doit fournir pour chaque support :
- la marque, la teinte et la nature de la peinture ;
- les produits d'entretien, comptables ou non ;
- les précautions de remise en état.

Idéalement, le maître d'œuvre établit un tableau décrivant pour chaque lot les documents à fournir (tab. VIII.202.3-1).

■ **En phase de réalisation.** Le maître d'œuvre doit constituer le DOE en collectant et en vérifiant les pièces au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Comme pour les travaux, la remise des documents doit être planifiée.
Un calendrier de remise des DOE à chaque grande phase de réalisation doit être établi par le maître d'œuvre. Cette tâche peut être confiée au coordonnateur OPC.

■ **À l'issue de la réalisation.** Le maître d'œuvre est un acteur majeur dans la constitution du DOE. Il doit vérifier et organiser les documents collectés et en établir de spécifiques. Une fois constitué, le maître d'œuvre doit remettre le DOE au maître de l'ouvrage.

2 Rôle du maître de l'ouvrage

Afin d'obtenir un DOE de qualité, le maître de l'ouvrage se doit d'organiser et de superviser son élaboration. Le contenu du DOE doit être spécifique à l'ouvrage et à sa destination. Il appartient au maître de l'ouvrage de définir avec la plus grande précision les documents qui constitueront le DOE ainsi que la forme et le support de ce document. Le maître d'œuvre doit impérativement assister le maître de l'ouvrage dans cette tâche. La constitution du DOE doit être initiée dès la phase de programmation. Cette tâche est à inclure dans le contrat du maître d'œuvre, de même que les exigences de remise du DOE seront spécifiées dans les marchés de travaux des entreprises. Des honoraires de maîtrise d'œuvre spécifiques à la constitution du DOE sont à prévoir ainsi que des pénalités en cas de non-remise ou de documents non conformes aux exigences du maître de l'ouvrage. Enfin, le maître de l'ouvrage doit mettre l'accent sur la responsabilité du maître d'œuvre en matière de contrôle des informations.
L'élaboration du DOE peut être confiée par le maître de l'ouvrage à deux intervenants complémentaires :
- le coordonnateur OPC, qui peut être chargé par le maître de l'ouvrage de collecter et de rassembler les documents remis par les entreprises ;
- le maître d'œuvre, qui vérifie l'ensemble de ces documents.

Tab. VIII.202.3-1. Check list des documents à fournir.

Lots	Notice technique descriptive	Notice de fonctionnement	Notice d'entretien	Plans d'exécution mis à jour	Notes de calcul	Plans de récolement	PV de classement ou label	Garantie du constructeur	Démonstration	Formation	Réfaction (à définir en fonction du contrat)
Fondations				*	*	*					
Maçonnerie				*	*	*					
VRD			*	*	*	*					
Charpente				*	*	*	*	*			
Couverture – zinguerie			*	*							
Étanchéité	*		*	*			*				
Isolation	*		*		*		*	*			
Menuiseries extérieures	*	*	*	*	*		*				
Vitrerie			*	*							
Serrurerie	*			*							
Occultation	*		*	*					*		
Menuiseries intérieures	*						*				
Cloisonnements	*		*	*			*				
Plomberie-sanitaires	*	*	*	*	*	*	*		*		
Sols scellés – faïences	*										
Sols collés	*		*				*				
Plâtrerie peinture	*		*				*				
Plafonds suspendus	*						*				
Courants forts	*	*	*	*	*		*				
Courants faibles	*	*	*	*	*	*	*				
CVC	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Appareils élévateurs	*	*	*	*			*	*	*		
Portes automatiques – portails	*	*	*	*			*	*	*		
Espaces extérieurs	*		*								

3 Rôle des entreprises

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 76-87 du 21 janvier 1976 modifié approuvant le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux, *JO* du 30 janvier 1976.

Même si leur contrat ne comporte pas d'indications spécifiques, les entreprises doivent remettre des documents relatifs à leurs prestations conformément à l'article 40 du CCAG Travaux. Les entreprises doivent également inclure dans leurs DOE les prestations réalisées par leurs sous-traitants.

Décret n° 76-87 du 21 janvier 1976

Art. 40. Documents fournis après exécution
Sauf stipulation différente du marché et indépendamment des documents qu'il est tenu de fournir avant ou pendant l'exécution des travaux en application du I de l'article 29, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre, en trois exemplaires dont un sur calque :
– au plus tard lorsqu'il demande la réception : les notices de fonctionnement et d'entretien des ouvrages établies conformément aux prescriptions et recommandations des normes françaises en vigueur ;
– dans les deux mois suivant la réception : les plans et autres documents conformes à l'exécution, pliés au format normalisé A4.

Le fait que le CCAG autorise la remise des documents deux mois après la réception indique que le DOE n'est pas soumis à réception alors que tout ouvrage est soumis à réception.

Cette distinction ne se justifie que dans le cas de chantiers importants où le travail de relevé après exécution est important, ce qui n'est généralement pas le cas. C'est pourquoi le calendrier de remise du DOE qu'élabore le maître d'œuvre ou l'OPC est très important.

VIII.203 DOSSIER D'INTERVENTION ULTÉRIEURE SUR L'OUVRAGE (DIUO)

VIII.203.1 Définition

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 modifiant les dispositions du Code du travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs et portant transposition de la directive du Conseil des communautés européennes n° 92-57 en date du 24 juin 1992, *JO* du 1er janvier 1994.
- Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment ou de génie civil et modifiant le Code du travail, *JO* du 29 décembre 1994.
- NF P 03-001 (décembre 2000 - indice de classement : P 03-001) : Marchés privés - Cahiers types - Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.

La réglementation relative à la sécurité et à la santé des travailleurs impose de prévoir des dispositions adaptées dès la conception d'un ouvrage afin d'éviter les accidents à l'occasion des travaux de maintenance pendant la vie de l'ouvrage.
Cette approche est issue de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et de son décret d'application n° 94-1159 du 26 décembre 1994, codifiés dans les articles suivants du Code du travail.

Code du travail

Art. L. 235-1. Afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé de toutes les personnes qui interviennent sur un chantier de bâtiment ou de génie civil, le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordonnateur mentionné à l'article L. 235-4 doivent, tant au cours de la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet que pendant la réalisation de l'ouvrage, mettre en œuvre les principes généraux de prévention énoncés aux a, b, c, e, f, g et h du II de l'article L. 230-2.

Ces principes sont pris en compte lors des choix architecturaux et techniques ainsi que dans l'organisation des opérations de chantier, en vue de :
- permettre la planification de l'exécution des différents travaux ou phases de travail qui se déroulent simultanément ou successivement ;
- prévoir la durée de ces phases ;
- faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage.

Code du travail

Art. L. 230-2. Le chef d'établissement met en œuvre les mesures prévues au I ci-dessus sur la base des principes généraux de prévention suivants :
a) éviter les risques ;
b) évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
c) combattre les risques à la source ; [...]
e) tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
f) remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;
g) planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment en ce qui concerne les risques liés au harcèlement moral, tel qu'il est défini à l'article L. 122-49 ;
h) prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ; [...]

L'ensemble des dispositions prises pour prévenir les risques encourus lors des interventions futures est rassemblé dans le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO). L'article R. 238-37 ainsi que la norme NF P 03-001 en précisent le contenu.

Code du travail

Art. R. 238-37. Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage prévu à l'article L. 235-15 rassemble sous bordereau tous les documents, tels que les plans et notes techniques, de nature à faciliter l'intervention ultérieure sur l'ouvrage. Il comporte notamment, s'agissant des bâtiments visés à l'article L. 235-19, le dossier de maintenance des lieux de travail prévu à l'article R. 235-5. Les dossiers techniques regroupant les informations relatives à la recherche et à l'identification des matériaux contenant de l'amiante prévus aux articles R. 1334-22 et R. 1334-28 du Code de la santé publique sont également joints au dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.
Pour ce qui concerne les autres ouvrages, doivent notamment figurer dans le dossier les dispositions visées aux a, b, c et d ainsi qu'à l'alinéa 3 de l'article R. 235-5.
Il est constitué dès la phase de conception de l'ouvrage par le coordonnateur qui en a la responsabilité et transmis au coordonnateur chargé de la phase de réalisation des travaux lorsque celui-ci est différent ; cette transmission fait l'objet d'un procès-verbal joint au dossier.

NF P 03-001

Art. 3.2.13. Dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage
Document qui évolue au fur et à mesure de l'avancement des travaux et qui rassemble sous bordereau les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures et notamment lors de l'entretien de l'ouvrage. Son contenu est fixé par les articles L. 235-15 et R. 238-37 à R. 238-39 du Code du travail et comprend notamment les pièces remises au coordonnateur sécurité et protection de la santé (SPS) par les intervenants.

Le DIUO est un document unique pour un bâtiment. Il doit évoluer durant la vie de l'ouvrage. L'article R. 238-39 précise qu'il doit faire l'objet d'une mise à jour à chaque opération.

Code du travail

Art. R. 238-39. Lors de toute nouvelle opération pour laquelle un coordonnateur est requis, un exemplaire du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage est remis au coordonnateur en matière de sécurité et de santé désigné par le maître de l'ouvrage. Le coordonnateur en matière de sécurité et de santé apporte au dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage les modifications et compléments éventuels découlant des nouveaux travaux. Les dispositions en matière de transmission prévues aux articles R. 238-37 à R. 238-39 s'appliquent au dossier mis à jour.

■ **Cas des bâtiments soumis au Code du travail.** Reprenant la notion de DOE des textes de 1973 et anticipant la création du DIUO en 1993, la réglementation avait prévu, par le décret n° 92-332 du 31 mars 1992, l'élaboration d'un mode d'emploi des locaux de travail. Ainsi, l'article R. 235-5 du Code du travail prévoit la remise du dossier de maintenance des locaux de travail aux utilisateurs par le maître de l'ouvrage.

Code du travail

Art. R. 235-5. Les maîtres d'ouvrage doivent élaborer et transmettre aux utilisateurs, au moment de la prise de possession des locaux et au plus tard dans le mois qui suit, un dossier d'entretien des lieux de travail.

Doivent notamment figurer dans ce dossier, outre les documents, notices et dossiers techniques prévus aux articles R. 235-2-3, R. 235-2-8 et R. 235-3-5, les dispositions prises :
a) pour le nettoyage des surfaces vitrées en élévation et en toiture en application de l'article R. 235-3-2 ;
b) pour l'accès en couverture et notamment :
- les moyens d'arrimage pour les interventions de courte durée,
- les possibilités de mise en place rapide de garde-corps ou de filets de protection pour les interventions plus importantes,
- les chemins de circulation permanents pour les interventions fréquentes ;
c) pour faciliter l'entretien des façades et, notamment, les moyens d'arrimage et de stabilité d'échafaudage ou de nacelle ;
d) pour faciliter les travaux d'entretien intérieur et notamment pour :
- le ravalement des halls de grande hauteur,
- les accès aux cabines d'ascenseurs,
- les accès aux canalisations en galerie technique ou en vide sanitaire.

Ce dossier indique, lorsqu'ils ont été aménagés à cet effet, les locaux techniques de nettoyage et les locaux sanitaires pouvant être mis à la disposition du personnel chargé des travaux d'entretien. Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspecteur du travail.

Le dossier de maintenance des lieux de travail (DMLT) ne remplace pas le DIUO ; il en est un élément à part entière.

VIII.203.2 Rôle du CSPS

1 Réglementation

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.

L'article L. 235-15 impose la constitution du DIUO par le coordonnateur SPS.

Code du travail

Art. L. 235-15. Sauf dans les cas prévus aux 1° et 2° de l'article L. 235-4, au fur et à mesure du déroulement des phases de conception, d'étude et d'élaboration du projet puis de la réalisation de l'ouvrage, le maître d'ouvrage fait établir et compléter par le coordonnateur un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures.
Les conditions d'établissement, le contenu et les modalités de transmission du dossier sont définis par décret en Conseil d'État.

Toute opération de construction, neuve ou de réhabilitation, bénéficie de la remise d'un DIUO lorsqu'elle requiert la présence d'un coordonnateur SPS. Cependant, la réalisation d'un DIUO est recommandée dès lors que des travaux sont réalisés, quelle que soit leur importance. Ainsi, même en l'absence de CSPS, le maître de l'ouvrage peut exiger des entreprises la remise d'un DIUO ou des préconisations minimales en cas d'interventions ultérieures sur la prestation réalisée.
Afin de s'assurer de la remise du DIUO au maître de l'ouvrage, la réglementation prévoit la rédaction d'un procès-verbal de transmission, ce qui n'existe pas pour le DOE.

Code du travail

Art. R. 238-38. Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage est remis au maître d'ouvrage par le coordonnateur en fonction lors de la réception de l'ouvrage. Cette transmission fait l'objet d'un procès-verbal joint au dossier. Il est joint aux actes notariés établis à chaque mutation de l'ouvrage. Dans le cas d'une copropriété, un exemplaire du dossier est également remis au syndic de l'immeuble.

La remise du DIUO lors de la réception est exigée mais le respect de cette disposition n'est théoriquement pas possible. Le DOE et le DIUO sont en effet des documents liés. Or le DOE peut être remis dans un délai de deux mois suivant la réception.

2 Élaboration du DIUO dès la conception

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 92-158 du 20 février 1992complétant le Code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'État) et fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure, *JO* du 22 février 1992.

Afin de prévenir les accidents lors des actions de maintenance durant la vie de l'ouvrage, les dispositifs doivent être prévus dès la conception des ouvrages. La démarche de prévention ne peut être efficace que si elle s'inscrit dans une logique d'anticipation. Le DIUO doit être initié dès la conception de l'ouvrage puis mis à jour durant la réalisation. Cela implique que le coordonnateur SPS soit désigné dès le début de l'opération.
Le maître de l'ouvrage étant l'interlocuteur direct du coordonnateur SPS, il doit veiller à son implication dans les études. Les échanges avec l'équipe de maîtrise d'œuvre doivent être constructifs, le coordonnateur SPS ayant également un rôle de conception.
Le CSPS doit être une force de proposition. Il a toujours pour objectif de mettre en œuvre des moyens de protection intégrés aux ouvrages. Il a aussi une approche ergonomique des équipements et des postes de travail. Pour faire passer son message et sensibiliser le maître de l'ouvrage, il doit élaborer des scénarios très précis et concrets afin d'argumenter ses propositions. Il peut alors recourir à une approche en coût global.

EXEMPLE

Nettoyage d'une verrière de 110 m² dans une maison de retraite
La verrière doit être entretenue au minimum une fois par an. Cette fréquence est déterminée en prenant en compte la nature du vitrage, le maintien d'un niveau d'éclairement suffisant, l'environnement peu polluant et l'image du bâtiment.
- Solution 1 : mise en place d'installations fixes permettant un accès depuis l'intérieur - Coût 3 720 €.
- Solution 2 : location d'une nacelle une fois par an - Coût : 610 €, soit 15 520 € pour un horizon économique de 25 ans.
La location d'une nacelle entraîne environ quatre fois le surcoût d'investissement lié à la mise en place d'équipements intégrés.

Toutefois, si l'opération n'est pas soumise à la désignation d'un CSPS, la démarche doit être conduite par le maître de l'ouvrage.

3 Importance du DIUO dans la maintenance

L'établissement du DIUO est de la responsabilité du maître de l'ouvrage. Celui-ci est donc sensibilisé par cet intermédiaire à la vie ultérieure de l'ouvrage. Comme le DOE, le DIUO est un lien entre la phase de construction et la phase d'utilisation de l'ouvrage.
Le maître de l'ouvrage doit être exigeant sur la qualité du DIUO. Trop d'informations n'est pas souhaitable mais quelques plans et des renvois au DOE sont insuffisants.
Le DIUO doit être constitué d'un ensemble de fiches pratiques intégrant les spécificités de l'ouvrage. Ces outils doivent permettre d'identifier pour chaque action :
- les conditions de réalisation des prestations ;
- les moyens à mettre en œuvre.

Fig. VIII.203.2-1. Exemple de fiche.

Fiche d'intervention

Date : .....

Localisation : .....

Contrat concerné : .....

Opération de maintenance

Nature de la prestation : _____

Périodicité : _____

Durée :

Effectif : _____

Matériel et matériaux à approvisionner ou à évacuer : *(nature, dimension, poids)*

Moyens de manutention nécessaires : *(nature, dimension, poids)*

Énergie et fluides utilisés : *(électricité, eau, etc.)*

Moyens de prévention

Moyens d'accès : *(personnel, matériel, outillage, etc.)*

Zones de travail : *(dimensions, caractéristiques mécaniques)*

Dispositifs de protection prévus pour les accès et zone de travail :

(garde corps, éclairage, isolement des réseaux, extincteurs, etc.)

Moyens de manutention prévus : *(caractéristique des appareils, etc.)*

Procédures de travail :

– Identification et consignation des réseaux et équipements : _____

– Notice d'intervention : _____

– Formations spécifiques des intervenants :

– Ressources à utiliser : *(plans, notices, etc.)*

– Dispositions particulières à mettre en place : _____

Schéma

Le coordonnateur	Le maître d'œuvre	Le maître d'ouvrage

Des schémas simplifiés peuvent illustrer chaque situation. Les risques liés à l'accès aux équipements mais aussi ceux liés à l'intervention elle-même sont analysés (fig. VIII.203.2-1).

EXEMPLES

1. Fiche relative aux toitures : conditions de maintenance de l'étanchéité, des chéneaux, des antennes, des dômes.

2. Fiche relative aux façades : document indispensable notamment en présence d'enseignes susceptibles de devoir être remplacées fréquemment.

3. Fiche relative aux luminaires équipant des locaux de grande hauteur.

4. Fiche relative aux équipements mobiles tels que les portes de garage, les volets, etc.

Pour élaborer chaque fiche, un recensement des interventions ultérieures normalement prévisibles doit être réalisé dès la conception du projet. Le maître d'œuvre et le coordonnateur doivent réaliser ce travail mais il est souhaitable d'y associer le futur exploitant de l'ouvrage. Si celui-ci n'est pas identifié, le maître de l'ouvrage doit s'impliquer.

La fréquence et la durée des interventions doivent être analysées parce que la mise en œuvre des moyens diffère si l'action ne s'impose que rarement. Définir ces fréquences nécessite :

- de connaître la destination du bâtiment ;
- de comprendre son usage ;
- d'avoir une vision à long terme de son évolution possible.

Le maître de l'ouvrage doit être fortement impliqué sur ce dernier point.

Quelques-unes des actions de maintenance nécessaires sur l'ouvrage peuvent ainsi être identifiées sur la base des fiches composant le DIUO. Mais cette approche est insuffisante pour permettre la mise en place de la maintenance parce que le DIUO n'a pas pour objet de définir le contenu de l'action.

Le travail effectué par le coordonnateur SPS a des conséquences directes sur le coût de la maintenance. Le coût de la maintenance préventive est fortement lié au temps passé sur les équipements. La facilité d'accès à un équipement réduit donc significativement le temps nécessaire à l'action et donc le coût de la maintenance.

Rédigé en application du décret n° 92-158 du 20 février 1992, le plan de prévention s'appuie sur le DIUO. L'entreprise utilisatrice doit faire connaître aux entreprises extérieures les dispositions existantes pour l'intervention sur les différents éléments composant l'ouvrage.

VIII.204 DOSSIER D'UTILISATION ET D'EXPLOITATION-MAINTENANCE (DUEM)

VIII.204.1 Mode d'emploi de l'ouvrage

1 Définitions

Dès 1985, Gilbert Sananes, président de l'Institut français pour la gestion des patrimoines immobiliers, proposait qu'à chaque fin d'opération un guide d'entretien soit remis à l'utilisateur et au gestionnaire. Néanmoins, à ce jour, aucun document de cette nature n'est obligatoirement élaboré.
Les textes réglementaires ne prévoient que la remise du DIUO et du DOE à l'issue d'une opération de construction. Afin de renforcer le lien entre la phase de construction et la mise en service de l'ouvrage, l'élaboration d'un dossier spécifique peut être envisagé. Le Certu le nomme le dossier d'utilisation et d'exploitation-maintenance (DUEM) : le mot utilisation permet d'insister sur la notion d'emploi. Un ouvrage est conçu pour une destination et pour un usage déterminés. Dès lors que le bâtiment est correctement conçu, les choix architecturaux et techniques ont été faits, sous réserve d'une utilisation adaptée, afin de :
- permettre une activité ;
- faciliter l'exploitation et la maintenance ;
- minimiser les coûts.

Le DUEM doit être considéré comme un mode d'emploi du bâtiment. Il comporte les documents nécessaires à la conduite de l'exploitation et à la programmation des interventions de maintenance. La remise du DUEM permet de distinguer la réception de l'ouvrage par le maître de l'ouvrage et la mise en service de l'ouvrage par le gestionnaire exploitant.

2 Élaboration du DUEM

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 2001-477 du 30 mai 2001 fixant le contenu du carnet d'entretien de l'immeuble prévu par l'article 18 de la loi du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis, *JO* du 3 juin 2001.

Le DUEM peut être élaboré par le gestionnaire technique de l'ouvrage puisqu'il sera le premier utilisateur du document. Il lui faudra mette à jour le DUEM qui doit évoluer avec l'ouvrage. Une mission ayant pour objectif l'élaboration d'un DUEM peut être confiée par le maître de l'ouvrage au maître d'œuvre ou à une société spécialisée.
Une analogie peut être proposée entre le DUEM et le carnet d'entretien d'un immeuble d'habitation. En effet, le décret n° 2001-477 du 30 mai 2001 pris en application de la loi SRU impose l'établissement d'un document dont le contenu est, dans l'esprit, similaire au DUEM.

Décret n° 2001-477 du 30 mai 2001

Art. 2. Le carnet d'entretien est établi et mis à jour par le syndic qui actualise les informations qu'il contient.
Lorsque le syndicat gère plusieurs bâtiments, le syndic ouvre dans le carnet d'entretien un chapitre par bâtiment.
Lorsqu'il existe un ou plusieurs syndicats secondaires, il est tenu un carnet d'entretien par chacun d'eux. Dans ce cas, le syndic ouvre, dans le carnet du syndicat principal, un chapitre pour les parties communes à l'ensemble des syndicats.

Art. 3. Le carnet d'entretien mentionne :
- l'adresse de l'immeuble pour lequel il est établi ;
- l'identité du syndic en exercice ;
- les références des contrats d'assurances de l'immeuble souscrits par le syndicat des copropriétaires ainsi que la date d'échéance de ces contrats.

Art. 4. Le carnet d'entretien indique également :
- l'année de réalisation des travaux importants, tels que le ravalement des façades, la réfection des toitures, le remplacement de l'ascenseur, de la chaudière ou des canalisations, ainsi que l'identité des entreprises ayant réalisé ces travaux ;
- la référence des contrats d'assurance dommages ouvrage souscrits pour le compte du syndicat des copropriétaires, dont la garantie est en cours ;
- s'ils existent, les références des contrats d'entretien et de maintenance des équipements communs ainsi que la date d'échéance de ces contrats ;
- s'il existe, l'échéancier du programme pluriannuel de travaux décidé par l'assemblée générale des copropriétaires.

Art. 5. Le carnet d'entretien peut en outre, sur décision de l'assemblée générale des copropriétaires, contenir des informations complémentaires portant sur l'immeuble, telles que celles relatives à sa construction ou celles relatives aux études techniques réalisées.

La rédaction d'un document tel que le DUEM s'avère d'autant plus importante dans le cas d'un bien loué. En effet, si le contrat de bail prévoit que le locataire est en charge de l'exploitation-maintenance du bien, la remise du DUEM comportant des informations relatives à l'exploitation-maintenance que requiert l'ouvrage est recommandée.

3 Éléments constitutifs du DUEM

Comme le DOE, le DUEM peut être structuré en plusieurs thèmes. Les documents doivent être orientés vers l'usage et éviter les redondances avec le DOE. Cela suppose que le DOE soit facilement accessible et consultable.

■ **Chapitre administratif du DUEM.** Ce chapitre peut comporter en particulier :
- la liste des intervenants ayant participé à la construction de tout ou partie de l'ouvrage ;
- la chronologie de l'opération ou, le cas échéant, les dates des travaux de réhabilitation importants réalisés ;
- le tableau des surfaces ;
- les procès-verbaux de réception de l'ouvrage, les procès-verbaux de levée de réserves et le procès-verbal de fin de garantie de parfait achèvement ;
- les documents relatifs aux assurances, notamment l'assurance dommages-ouvrages ;
- la liste des garanties : idéalement, une convention est à rédiger entre le maître de l'ouvrage et le gestionnaire afin de préciser le bénéficiaire des garanties légales dues par les constructeurs.

■ **Livret d'accueil de l'occupant.** Ce document peut être réalisé par le gestionnaire du bâtiment afin de permettre l'utilisation optimale des locaux. Il peut être intéressant d'y trouver :
- les coordonnées des services concédés ;

- le processus de gestion des déchets ;
- les modalités de fonctionnement du contrôle d'accès ;
- les horaires de fonctionnement des équipements ;
- etc.

Ce livret est important quelle que soit l'activité qu'abrite le bâtiment concerné. Dans le cas d'un immeuble de logements, le règlement intérieur de l'immeuble peut y être intégré. Dans le cas d'un bâtiment de bureaux, le DMLT peut également faire partie intégrante de ce document.

■ **Chapitre technique du DUEM.** Ce chapitre peut proposer tous les documents utiles à l'exploitation et à la maintenance du site, tels que :
- un plan avec repérage des arrivées d'eau, localisation et numéro du point de livraison de gaz et d'électricité, de l'implantation d'une éventuelle cuve de stockage de fioul, etc. ;
- la liste des contrats de maintenance : elle sera complétée par le gestionnaire au fur et à mesure que les contrats de maintenance se mettront en place ; elle peut se présenter sous forme d'un tableau comportant un volet administratif (coordonnées du prestataire, durée du contrat, pénalités, etc.) et un volet technique (équipements concernés) ;
- un tableau de bord visant à suivre les coûts d'exploitation et notamment les consommations en fluides ;
- le mode d'utilisation et de pilotage des installations techniques ;
- une liste des actions de maintenance préventive programmées sur les éléments composant l'ouvrage.

■ **Chapitre sécurité du DUEM.** Tout comme le DOE, et si le bâtiment le nécessite, le DUEM peut comporter un chapitre dédié à la sécurité des biens et des personnes. Les documents suivants peuvent y être rassemblés :
- le procès-verbal de la commission de sécurité ;
- les dates de passage de la commission de sécurité ;
- la liste des contrats relatifs aux vérifications réglementaires ;
- le registre de sécurité ;
- l'autorisation d'exploiter, dans le cas d'un bâtiment classé au titre des ICPE ;
- etc.

VIII.300 DOSSIER DE DIAGNOSTIC TECHNIQUE

VIII.300.1 Réglementation applicable

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de l'environnement.
- Code de la santé publique.
- Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
- Loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 modifiée, tendant à améliorer les rapports locatifs et portant modification de la loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986, *JO* du 8 juillet 1989.
- Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement, *JO* du 16 juillet 2006.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006, relatif aux diagnostics techniques immobiliers et modifiant le Code de la construction et de l'habitation et le Code de la santé publique, *JO* du 7 septembre 2006.
- Décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006, relatif au diagnostic de performance énergétique et à l'état l'installation intérieure de gaz dans certains bâtiments, *JO* du 15 septembre 2006.
- Décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006, relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 23 décembre 2006.
- www.prim.net : site officiel du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables dédié à la prévention des risques majeurs.
- www.fidi.fr : site de la fédération interprofessionnelle du diagnostic immobilier.
- www.diagnostic-expertise.com : site d'informations immobilières.
- www.agendaexpertises.fr : réseau de diagnostiqueurs en France.

VIII.300.2 Contexte

Le législateur a défini différents audits techniques des bâtiments qu'il a regroupés sous la forme d'un dossier de diagnostic technique (DDT). L'obligation qui s'impose au propriétaire d'un bien immobilier d'établir ce dossier s'inscrit dans une démarche d'information de l'occupant ou de l'acquéreur : celui-ci doit avoir connaissance des caractéristiques et de l'état du bien.
En complément des éléments réglementaires relatifs aux diagnostics existants, un ensemble de textes s'organise à partir de l'ordonnance du 8 juin 2005 et structure la réalisation de chacun des audits composant le dossier de diagnostic technique.

REMARQUE *Le propriétaire d'un bien immobilier assume la charge financière de l'établissement du DDT. Cette obligation est assortie de sanctions à son encontre.*

VIII.300.3 Définition et réglementation

L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 introduit la notion de dossier de diagnostic technique. Dans son titre III, ce texte traite des dispositions relatives au diagnostic technique et vient compléter le Code de la construction et de l'habitation en listant les six documents constituant le dossier de diagnostic technique.
La loi n° 2006-872 ajoute, dans son article 79, l'obligation de réaliser un audit de l'installation électrique.
Enfin la loi n° 2006-1772, en son article 47, intègre un huitième document au dossier de diagnostic technique, qui concerne les installations d'assainissement non collectif.
Le décret n° 2006-1114 modifie le Code de la construction et de l'habitation en précisant, dans son article 1, le remplacement du terme « état parasitaire » par « état du bâtiment relatif à la présence de termites ».
L'article L. 271-4 du Code de la construction et de l'habitation liste ainsi les huit documents constituant le dossier de diagnostic technique.

Code de la construction et de la habitation

Art. L. 271-4. En cas de vente de tout ou partie d'un immeuble bâti, un dossier de diagnostic technique, fourni par le vendeur, est annexé à la promesse de vente ou, à défaut de promesse, à l'acte authentique de vente. En cas de vente publique, le dossier de diagnostic technique est annexé au cahier des charges.
Le dossier de diagnostic technique comprend, dans les conditions définies par les dispositions qui les régissent, les documents suivants :
1° Le constat de risque d'exposition au plomb prévu aux articles L. 1334-5 et L. 1334-6 du Code de la santé publique ;
2° L'état mentionnant la présence ou l'absence de matériaux ou produits contenant de l'amiante prévu à l'article L. 1334-13 du même code ;
3° L'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment prévu à l'article L. 133-6 du présent code ;
4° L'état de l'installation intérieure de gaz prévu à l'article L. 134-6 du présent code ;
5° Dans les zones mentionnées au I de l'article L. 125-5 du Code de l'environnement, l'état des risques naturels et technologiques prévu au deuxième alinéa du I du même article ;
6° Le diagnostic de performance énergétique prévu à l'article L. 134-1 du présent code ;
7° L'état de l'installation intérieure d'électricité prévu à l'article L. 134-7 ;
8° Le document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif mentionné à l'article L. 1331-11-1 du Code de la santé publique.
Les documents mentionnés aux 1°, 4° et 7° ne sont requis que pour les immeubles ou parties d'immeuble à usage d'habitation.
Le document mentionné au 6° n'est pas requis en cas de vente d'un immeuble à construire visée à l'article L. 261-1.
Lorsque les locaux faisant l'objet de la vente sont soumis aux dispositions de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis ou appartiennent à des personnes titulaires de droits réels immobiliers sur les locaux ou à des titulaires de parts donnant droit ou non à l'attribution ou à la jouissance en propriété des locaux, le document mentionné au 1° porte exclusivement sur la partie privative de l'immeuble affectée au logement et les documents mentionnés au 3°, 4° et 7° sur la partie privative du lot.

Le dossier de diagnostic technique regroupe les obligations relatives à l'information et à la protection de l'acquéreur et du locataire. Chaque diagnostic relève ensuite d'une réglementation qui lui est propre.

■ **Classification des diagnostics.** Les diagnostics immobiliers définis par la réglementation dans son ensemble, et non seulement ceux composant le dossier de diagnostic technique, peuvent être classés :
- par thème (tab. VIII.300.3-1) ;
- par composant du bien immobilier (tab. VIII.300.3-2).

Tab. VIII.300.3-1. Classement par thème des diagnostics immobiliers.

Thèmes	Diagnostics correspondants
Santé	- Plomb - Amiante - Assainissement
Sécurité	- Termites - Gaz - Électricité - Risques naturels et technologiques
Énergie	- Performance énergétique

Tab. VIII.300.3-2. Classement des diagnostics par composant du bien immobilier.

Thèmes	Diagnostics correspondants
Bien immobilier	- Lois Carrez - Risques naturels et technologiques
Matériaux	- Amiante - Plomb - Termites
Équipements	- Assainissement autonome - Électricité - Gaz - Performance énergétique

VIII.300.4 Immeubles concernés

Deux actes génèrent l'obligation de constituer un dossier de diagnostic technique :
- la vente ;
- la location.

1 Bien immobilier en vente

L'acte de vente soumet le bien immobilier à l'ensemble des états techniques composant le dossier de diagnostic technique. L'immeuble concerné est donc défini par son état et non par sa nature.
Les textes réglementaires relatifs à chaque élément composant le dossier de diagnostic technique précisent les immeubles ou parties d'immeubles concernés par un ou plusieurs diagnostics : par exemple, les diagnostics relatifs aux installations électriques et de gaz ne concernent que les immeubles d'habitation.
Seul l'état des risques naturels et technologiques concerne un bien bâti ou non.

REMARQUE *D'une façon générale, les textes réglementaires relatifs aux diagnostics techniques sont rédigés pour les locaux à usage d'habitation. À l'inverse, les vérifications réglementaires et autres actions de maintenance obligatoires dans les habitations sont limitées.*

Le champ d'application des diagnostiques techniques s'étend à toute nature de patrimoine, avec plus ou moins de pertinence : par exemple, le diagnostic de performance énergétique (DPE) concerne tous les bâtiments, hormis quelques exceptions définies par le décret n°2008-461006-1147 codifié à l'article R. 134-1 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-1. La présente section s'applique à tout bâtiment ou partie de bâtiment clos et couvert, à l'exception des catégories suivantes :
a) Les constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation égale ou inférieure à deux ans ;
b) Les bâtiments indépendants dont la surface hors œuvre brute au sens de l'article R. 112-2 du Code de l'urbanisme est inférieure à 50 m² ;
c) Les bâtiments ou parties de bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel, autres que les locaux servant à l'habitation, dans lesquels le système de chauffage ou de refroidissement ou de production d'eau chaude pour l'occupation humaine produit une faible quantité d'énergie au regard de celle nécessaire aux activités économiques ;
d) Les bâtiments servant de lieux de culte ;
e) Les monuments historiques classés ou inscrits à l'inventaire en application du Code du patrimoine ;
f) Les bâtiments ou parties de bâtiments non chauffés ou pour lesquels les seuls équipements fixes de chauffage sont des cheminées à foyer ouvert, et ne disposant pas de dispositif de refroidissement des locaux ;
g) Les bâtiments ou parties de bâtiments résidentiels qui sont destinés à être utilisés moins de quatre mois par an.

2 Bien immobilier en vente en vue d'une démolition

La législation ne précise pas le cas où l'immeuble est vendu en vue de sa démolition, l'acquisition de l'emprise foncière étant l'objectif de la transaction : la vente ne peut avoir lieu qu'à l'appui des diagnostics relatifs à la présence d'amiante, de plomb, de termites. En revanche, le DPE ne présente aucun intérêt : le propriétaire, vendeur du bien, peut éventuellement se dispenser de la réalisation de ce diagnostic en appliquant l'alinéa a) de l'article R. 134-1. Il doit obtenir de l'acquéreur une attestation sur l'honneur par laquelle il s'engage à démolir le bien dans les deux ans au maximum. Cette pratique doit toutefois recevoir l'aval du notaire en charge de la vente.

3 Bien immobilier en location

L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 porte aussi sur les biens loués :
- son article 22 modifie la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 relative aux baux d'habitation ;
- l'article 3-1 liste les documents composant le dossier de diagnostic technique à fournir au locataire et même au candidat locataire.

Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005

Art. 3-1. Un dossier de diagnostic technique, fourni par le bailleur, est annexé au contrat de location lors de sa signature ou de son renouvellement et comprend :
a) à compter du 1er juillet 2007, le diagnostic de performance énergétique prévu à l'article L. 134-1 du Code de la construction et de l'habitation ;
b) à compter du 12 août 2008, le constat de risque d'exposition au plomb prévu à l'article L. 1334-5 et L. 1334-7 du Code de la santé publique.
Dans les zones mentionnées au I de l'article L. 125-5 du Code de l'environnement et à compter de la date fixée par le décret prévu au VI du même article, le dossier de diagnostic technique est complété à chaque changement de locataire par l'état des risques naturels et technologiques.
Le locataire ne peut se prévaloir à l'encontre du bailleur des informations contenues dans le diagnostic de performance énergétique qui n'a qu'une valeur informative.
À compter du 1er juillet 2007, le propriétaire bailleur tient le diagnostic de performance énergétique à la disposition de tout candidat locataire.

L'ordonnance du 8 juin 2005 ne fait pas référence à la fiche récapitulative du dossier technique amiante. Mais l'article R. 1334-28 du Code de la santé publique impose au propriétaire de porter ce document à la connaissance du locataire.

VIII.300.5 Identification des diagnostics obligatoires

Afin de déterminer la réglementation applicable à un bien immobilier, il faut avoir connaissance des informations suivantes :
- nature de la transaction concernée : vente ou location ;
- usage du bien : habitation ou non ;
- date de délivrance du permis de construire.

Des sites Internet proposent des questionnaires afin d'orienter le propriétaire d'un bien immobilier. Le tableau ci-après (tab. VIII.300.5-1) propose une synthèse des différents cas qui se présentent afin de déterminer les prestations à faire réaliser.

VIII.300.6 Validité

Le décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006 précise, dans son article 4 codifié à l'article R. 271-5 du Code de la construction et de l'habitation, les durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique. La durée de validité est à considérer à compter de la date de la promesse de vente ou de la date de l'acte authentique de vente.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 271-5. Par rapport à la date de la promesse de vente ou à la date de l'acte authentique de vente de tout ou partie d'un immeuble bâti, les documents prévus aux 1°, 3°, 4° et 6° du I de l'article L. 271-4 doivent avoir été établis depuis :
- sous réserve des dispositions du troisième alinéa de l'article L. 271-5, moins d'un an pour le constat de risque d'exposition au plomb ;
- moins de six mois pour l'état du bâtiment relatif à la présence de termites ;
- moins de trois ans pour l'état de l'installation intérieure de gaz ;
- moins de dix ans pour le diagnostic de performance énergétique ;
- moins de trois ans pour l'état de l'installation intérieure d'électricité.

L'état relatif à la présence ou l'absence d'amiante ne comporte pas de durée de validité.

■ **Archivage des diagnostics.** Les durées de validité imposent aux propriétaires et plus particulièrement aux bailleurs un archivage organisé. Les diagnostics doivent être joints au bail au moment de l'entrée dans les lieux et lors des renouvellements : leur gestion se révèle complexe. C'est pourquoi les diagnostiqueurs proposent le stockage des rapports sur un serveur Internet dédié.

VIII.300.7 Compétences

L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 présente succinctement les qualités requises des professionnels chargés de réaliser les documents composant le dossier de diagnostic technique.
Le décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006 fixe les règles de compétences, d'organisation et d'assurance qui s'appliquent aux diagnostiqueurs.
Enfin, des arrêtés fixent les critères de certification des compétences pour chacun des diagnostics, sauf l'état des risques naturels et technologiques qui est réalisé par les administrations.

Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005

Art. L. 271-6. Les documents prévus aux 1° à 4° et au 6° de l'article L. 271-4 sont établis par une personne présentant des garanties de compétence et disposant d'une organisation et de moyens appropriés. Cette personne est tenue de souscrire une assurance permettant de couvrir les conséquences d'un engagement de sa responsabilité en raison de ses interventions.
Elle ne doit avoir aucun lien de nature à porter atteinte à son impartialité et à son indépendance ni avec le propriétaire ou son mandataire qui fait appel à elle, ni avec une entreprise pouvant réaliser des travaux sur les ouvrages, installations ou équipements pour lesquels il lui est demandé d'établir l'un des documents mentionnés au premier alinéa.

Décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006

Art. R. 271-1. Pour l'application de l'article L. 271-6, il est recouru soit à une personne physique dont les compétences ont été certifiées par un organisme accrédité dans le domaine de la construction, soit à une personne morale employant des salariés ou constituée de personnes physiques qui disposent des compétences certifiées dans les mêmes conditions.
La certification des compétences est délivrée en fonction des connaissances techniques dans le domaine du bâtiment et de l'aptitude à établir les différents éléments composant le dossier de diagnostic technique.
Les organismes autorisés à délivrer la certification des compétences sont accrédités par un organisme signataire de l'accord européen multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation. L'accréditation est accordée en considération de l'organisation interne de l'organisme en cause, des exigences requises des personnes chargées des missions d'examinateur et de sa capacité à assurer la surveillance des organismes certifiés. Un organisme certificateur ne peut pas établir de dossier de diagnostic technique.

Les arrêtés définissant les compétences nécessaires à l'établissement de chaque diagnostic sont donnés au tableau VIII.300.7-1.

Tab. VIII.300.7-1 Compétences pour l'établissement des diagnostics.

Diagnostic	Arrêté
Performance énergétique	16 octobre 2006
Présence de termites	30 octobre 2006
Amiante	21 novembre 2006
Risque d'exposition au plomb	21 novembre 2006
Installation intérieure de gaz	6 avril 2007
État de l'installation intérieure électrique	8 juillet 2008

Chaque certification est indépendante mais elles peuvent être obtenues conjointement par une même personne.
Chacun de ces arrêtés se réfère à la norme de certification NF EN ISO/CEI 127024 et précise que les certificats sont valables cinq ans.
Lors de l'établissement du dossier de diagnostic technique, le diagnostiqueur doit remettre à son client une attestation garantissant ses compétences.

Décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006

Art. R. 271-3. Lorsque le propriétaire charge une personne d'établir un dossier de diagnostic technique, celle-ci lui remet un document par lequel elle atteste sur l'honneur qu'elle est en situation régulière au regard des articles L. 271-6 et qu'elle dispose des moyens en matériel et en personnel nécessaires à l'établissement des états, constats et diagnostics composant le dossier.

La réglementation structure ainsi la profession des diagnostiqueurs immobiliers. Conformément au décret n° 2006-1114, cette exigence de compétences est effective depuis le 1er novembre 2007, afin de tenir compte du délai nécessaire à la certification des diagnostiqueurs.

Tab. VIII.300.5-1. « Vendre, louer... quelques diagnostics immobiliers à effectuer » (source : Le Moniteur du BTP, 5 octobre 2007).

Diagnostic	Locaux visés	Copropriété		Vente	Location	Date d'application	Durée de validité	Sanctions en cas d'absence de document
		Parties communes	*Parties privatives*					
Constat amiante (Code de la santé publique, art. L. 1334-13 et R. 1334-15 à R. 1334-29)	Toutes les constructions dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997	Non (1)	Présentation d'un document technique amiante	Oui	Non	Déjà en application	Pas de limite en l'absence d'amiante (2)	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur
Constat de risque d'exposition au plomb (Code de la santé publique, art. L. 1334-5 et L. 1334-6, R. 1334-10 et R. 1334-13)	Immeuble à usage d'habitation dont la construction est antérieure au 1er janvier 1949	Non	Oui	Oui	Oui depuis le 12 août 2008	Déjà en application	Un an en cas de vente et six ans pour un contrat de location lorsque le résultat est positif, mais sans limite (1) en l'absence de plomb ou si le taux est inférieur au seuil réglementaire	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur et des sanctions pénales et civiles pour le loueur
État relatif à la présence de termites (Code de la construction et de l'habitation, art. L. 133-4 à L. 133-6 et R. 133-1 à R. 133-7)	Tous les immeubles quelle que soit leur affectation, dans une zone classée à risque termites par le préfet	Non	Oui	Oui	Non	Déjà en application	Six mois	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur
Diagnostic de performance énergétique (Code de la construction et de l'habitation, art. L. et R. 134-1 à 134-5)	Tous les immeubles existants quelle que soit leur affectation exceptés les bâtiments à usage agricole, artisanal, industriel et les monuments historiques classés	Non	Oui	Oui	Oui (depuis juillet 2007)	Déjà en application	Dix ans	Document ayant juste une valeur informative
État de l'installation intérieure de gaz (Code de la construction et de l'habitation, art. L. 134-6 et R. 134-6 à R. 134-9)	Tous les logements dont l'installation a été réalisée il y a plus de 15 ans	Non	Oui	Oui	Non	Oui depuis le 1er novembre 2007	Trois ans	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur
État de l'installation intérieure électrique (Code de la construction et de l'habitation, art. L. 134-7)		Non	Oui	Oui	Non	Oui depuis le 1er janvier 2009	Trois ans	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur
État des risques naturels et technologiques (Code de l'environnement, art. L. 125-5)	Tous les immeubles quelle que soit leur affectation, situés en zone de sismicité et/ou dans une zone couverte par un plan de prévention des risques	Non concernée		Oui	Oui	Déjà en application	Six mois	Résolution de la vente ou du bail, diminution du prix de vente ou du loyer
Diagnostic de l'installation d'assainissement non collectif (Code de la santé publique, art. 1331-11-1)	Toutes les constructions disposant d'une installation d'assainissement individuel			Oui	Non	À compter du 1er janvier 2013	Huit ans à confirmer (Textes d'application non parus)	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur

Source : Agenda France, www.agenda.fr et « Le guide des diagnostics immobiliers » de Philippe Cléon, aux éditions Marabout.

(1) Bien qu'indirectement le constat amiante donne des informations sur les parties communes (art. R. 1334-24).
(2) Durée donnée dans les textes réglementaires, estimée à trente ans par les juristes.

VIII.301 CONSTAT DE RISQUE D'EXPOSITION AU PLOMB

VIII.301.1 Réglementation

– Code de la santé publique.
– Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
– Loi n° 98-657 du 29 juillet 1998 d'orientation relative à la lutte contre les exclusions, *JO* du 31 juillet 1998.
– Loi n° 2004-806 du 9 août 2004, relative à la politique de santé publique, *JO* du 11 août 2004.
– Décret n° 2006-474 du 25 avril 2006, relatif à la lutte contre le saturnisme et modifiant les articles R. 1334-1 à R. 1334-13 du Code de la santé publique (dispositions réglementaires), *JO* du 26 avril 2006.
– Arrêté du 25 avril 2006, relatif au constat de risque d'exposition au plomb, *JO* du 26 avril 2006.
– Arrêté du 21 novembre 2006, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs des constats de risque d'exposition au plomb ou agréées pour réaliser des diagnostics plomb dans les immeubles d'habitation et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 5 décembre 2006.

VIII.301.2 Obligation réglementaire

Depuis la loi n° 98-657 du 29 juillet 1998, la réalisation d'un diagnostic relatif à la présence de plomb est obligatoire pour la vente d'un immeuble.
La loi n° 2004-806 du 9 août 2004 reprend cette obligation qu'elle étend à la location depuis le 12 août 2008 ainsi qu'aux parties communes des immeubles à usage d'habitation construits avant le 1er janvier 1949. L'ordonnance n° 2005-655 inclut ce constat de risque d'exposition au plomb dans le dossier de diagnostic technique.

Code de la santé publique

Art. L. 1334-6. Le constat mentionné à l'article L. 1334-5 est produit, lors de la vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation construit avant le 1er janvier 1949, dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6 du Code de la construction et de l'habitation.

Art. L. 1334-7. À l'expiration d'un délai de quatre ans à compter de la date d'entrée en vigueur de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique, le constat mentionné à l'article L. 1334-5 est annexé à tout nouveau contrat de location d'un immeuble affecté en tout ou partie à l'habitation construit avant le 1er janvier 1949.
Si un tel constat établit l'absence de revêtements contenant du plomb ou la présence de revêtements contenant du plomb à des concentrations inférieures aux seuils définis par arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, il n'y a pas lieu de faire établir un nouveau constat à chaque nouveau contrat de location. Le constat initial sera joint à chaque contrat de location.
Lorsque le contrat de location concerne un logement situé dans un immeuble ou dans un ensemble immobilier relevant des dispositions de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 précitée, ou appartenant à des titulaires de droits réels immobiliers sur les locaux, ou à des titulaires de parts donnant droit ou non à l'attribution ou à la jouissance en propriété des locaux, l'obligation mentionnée au premier alinéa ne vise que les parties privatives dudit immeuble affectées au logement.
L'absence dans le contrat de location du constat susmentionné constitue un manquement aux obligations particulières de sécurité et de prudence susceptible d'engager la responsabilité pénale du bailleur.
Le constat mentionné ci-dessus est à la charge du bailleur, nonobstant toute convention contraire.

L'établissement du constat de risque d'exposition au plomb (Crep) s'applique à la vente et à la location du bien. L'article L. 1334-8 du Code de la santé publique précise que les travaux effectués dans les parties communes des immeubles concernés doivent être précédés de l'établissement d'un Crep. De plus, le troisième paragraphe de cet article élargit depuis le 12 août 2008 sa portée en rendant obligatoire la réalisation d'un Crep des parties communes, qu'il y ait ou non des travaux. Ainsi, malgré l'absence de transaction, vente ou location, et de travaux, la réalisation de ce diagnostic est obligatoire.

Code de la santé publique

Art. L. 1334-8. Tous travaux portant sur les parties à usage commun d'un immeuble collectif affecté en tout ou partie à l'habitation, construit avant le 1er janvier 1949, et de nature à provoquer une altération substantielle des revêtements, définie par arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, doivent être précédés d'un constat de risque d'exposition au plomb mentionné à l'article L. 1334-5.
Si un tel constat établit l'absence de revêtements contenant du plomb ou la présence de revêtements contenant du plomb à des concentrations inférieures aux seuils définis par arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, il n'y a pas lieu de faire établir un nouveau constat à l'occasion de nouveaux travaux sur les mêmes parties.
En tout état de cause, les parties à usage commun d'un immeuble collectif affecté en tout ou partie à l'habitation, construit avant le 1er janvier 1949, devront avoir fait l'objet d'un constat de risque d'exposition au plomb à l'expiration d'un délai de quatre ans à compter de la date d'entrée en vigueur de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique.
Le constat de risque d'exposition au plomb doit être remis aux occupants et aux personnes réalisant des travaux, en application de l'article R. 1334-12 du Code de la santé publique.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-12. L'information des occupants et des personnes amenées à exécuter des travaux prévue par l'article L. 1334-9 est réalisée par la remise d'une copie du constat de risque d'exposition au plomb par le propriétaire ou l'exploitant du local d'hébergement.
Le constat de risque d'exposition au plomb est tenu par le propriétaire ou l'exploitant du local d'hébergement à disposition des agents ou services mentionnés à l'article L. 1421-1 ainsi que, le cas échéant, des agents chargés du contrôle de la réglementation du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale.

VIII.301.3 Immeubles concernés

Seuls les immeubles affectés en tout ou partie à l'habitation et construits avant le 1er janvier 1949 sont concernés, sur l'ensemble du territoire national.

VIII.301.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

Le décret n° 2006-474 du 25 avril 2006 et ses trois arrêtés complémentaires du même jour précisent le contenu du constat de risque d'exposition au plomb. Ce document a pour objectifs :
- de repérer les éléments dont le revêtement contient du plomb ;
- d'en évaluer l'état.

Les canalisations contenant du plomb ne sont pas recherchées dans ce diagnostic. Seuls les revêtements des parties privatives du logement et ceux des parties communes sont concernés, y compris les revêtements extérieurs comme ceux présents sur les volets.

REMARQUE *L'article 7 de l'arrêté du 25 avril 2006 supprime « l'état des risques d'accessibilité au plomb » qui est remplacé par « le constat de risque d'exposition au plomb ».*

Code de la santé publique

Art. L. 1334-5. Un constat de risque d'exposition au plomb présente un repérage des revêtements contenant du plomb et, le cas échéant, dresse un relevé sommaire des facteurs de dégradation du bâti. Est annexée à ce constat une notice d'information dont le contenu est précisé par arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction.

2 Date d'application

■ **Vente.** Dans le cadre de la vente d'un bien immobilier, fournir un document précisant la présence ou non de plomb est obligatoire depuis 1998.

■ **Location.** La remise du constat de risque d'exposition au plomb lors de la location d'un bien s'impose depuis le 12 août 2008, soit quatre ans après l'entrée en vigueur de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004.

■ **Parties communes.** Depuis le 12 août 2008, le constat de risque d'exposition au plomb des parties communes doit être remis aux habitants des immeubles construits avant le 1er janvier 1949 ainsi qu'à toute personne réalisant des travaux dans ces locaux.

3 Durée de validité

■ **Vente.** En cas de vente, la durée de validité du constat de risque d'exposition au plomb est fixée à un an.

■ **Location.** En cas de location, le constat de risque d'exposition au plomb est valable six ans.
Toutefois, s'il atteste l'absence de revêtements contenant du plomb, sa validité est illimitée.

4 Compétences requises

L'arrêté du 21 novembre 2006 précise :
- les compétences requises pour réaliser le constat de risque d'exposition au plomb ;
- les critères d'accréditation des organismes de certification.

REMARQUE *Dans un communiqué en date du 9 août 2005, le ministère de l'Emploi, de la Cohésion sociale et du Logement recommande de réaliser les diagnostics à l'aide d'appareils à source radioactive.*

VIII.302 ÉTAT MENTIONNANT LA PRÉSENCE OU L'ABSENCE DE MATÉRIAUX OU PRODUITS CONTENANT DE L'AMIANTE

VIII.302.1 Réglementation applicable

– Code de la santé publique.
– Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
– Décret n° 96-97 du 7 février 1996, relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis, *JO* du 8 février 1996.
– Décret n° 2001-840 du 13 septembre 2001, modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis et le décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante, *JO* du 18 septembre 2001.
– Décret n° 2002-839 du 2 mai 2002, modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis, *JO* du 5 mai 2002.
– Décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006, relatif aux diagnostics techniques immobiliers et modifiant le Code de la construction et de l'habitation et le Code de la santé publique, *JO* du 7 septembre 2006.
– Arrêté du 22 août 2002, relatif aux consignes générales de sécurité du dossier technique « amiante », au contenu de la fiche récapitulative et aux modalités d'établissement du repérage, pris pour l'application de l'article 10-3 du décret n° 96-97 du 7 février 1996 modifié, *JO* du 19 septembre 2002.
– Arrêté du 21 novembre 2006, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs de repérage et de diagnostic amiante dans les immeubles bâtis et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 5 décembre 2006.

VIII.302.2 Obligation réglementaire

Depuis 1996, la présence d'amiante dans les bâtiments est recherchée. Le décret n° 2001-840 impose la recherche d'amiante dans de nombreux composants du bâtiment : flocages, enduits projetés, dalles de sol, joints de portes coupe-feu, etc. (voir point clé III.311.2).
Issu de l'article 20 de l'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, l'article L. 1334-13 du Code de la santé publique rend obligatoire la remise d'un état relatif à la présence ou non d'amiante lors d'une vente. Il réaffirme ainsi l'article 3 du décret n° 2002-839 du 2 mai 2002 en vigueur depuis le 1er septembre 2002.

Code de la santé publique

Art. L. 1334-13. Un état mentionnant la présence ou, le cas échéant, l'absence de matériaux ou produits de la construction contenant de l'amiante est produit, lors de la vente d'un immeuble bâti, dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6 du Code de la construction et de l'habitation.

De plus, ce diagnostic doit être tenu à la disposition des occupants d'un immeuble, au titre de l'article R. 1334-28 du Code de la santé publique. La location d'un bien nécessite également la réalisation d'un diagnostic amiante, la communication de la fiche récapitulative du diagnostic aux occupants étant obligatoire.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-28. Le dossier technique « Amiante » défini à l'article R. 1334-26 est tenu à la disposition des occupants de l'immeuble bâti concerné, des chefs d'établissement, des représentants du personnel et des médecins du travail lorsque l'immeuble comporte des locaux de travail. Il est communiqué, sur leur demande et dans le cadre de leurs attributions respectives, aux agents ou services mentionnés au premier alinéa de l'article L. 1312-1, à l'article L. 1421-1 et au deuxième alinéa de l'article L. 1422-1, ainsi qu'aux inspecteurs et contrôleurs du travail ou aux inspecteurs d'hygiène et sécurité, aux agents du service de prévention des organismes de sécurité sociale et de l'organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics, aux agents du ministère chargé de la construction mentionnés à l'article L. 151-1 du Code de la construction et de l'habitation, aux inspecteurs de la jeunesse et des sports ainsi qu'aux personnes chargées de l'inspection des installations classées et des installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 514-5 du Code de l'environnement. Il est aussi communiqué, à la demande de cette instance, à la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité.
Les propriétaires communiquent le dossier technique « Amiante » à toute personne physique ou morale appelée à effectuer des travaux dans l'immeuble bâti et conservent une attestation écrite de cette communication.
Les propriétaires communiquent la fiche récapitulative du dossier technique « Amiante » prévue à l'article R. 1334-26 aux occupants de l'immeuble bâti concerné ou à leur représentant et aux chefs d'établissement lorsque l'immeuble comporte des locaux de travail, dans un délai d'un mois à compter de sa date de constitution ou de mise à jour.
Enfin, la recherche d'amiante est également rendue obligatoire en cas de démolition d'un immeuble dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997, en vertu de l'article R. 1334-27 du Code de la santé publique. Ce repérage est effectué selon les mêmes modalités que le dossier technique amiante.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-27. Les propriétaires des immeubles mentionnés à l'article R. 1334-23 sont tenus, préalablement à la démolition de ces immeubles, d'effectuer un repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante et de transmettre les résultats de ce repérage à toute personne physique ou morale appelée à concevoir ou à réaliser les travaux.
Ce repérage est réalisé selon les modalités prévues au septième alinéa de l'article R. 1334-26.
Un arrêté des ministres chargés de la construction, du travail et de la santé définit les catégories de matériaux et produits devant faire l'objet de ce repérage ainsi que les modalités d'intervention.

VIII.302.3 Immeubles concernés

À la lecture de l'article L. 1334-13 du Code de la santé publique, tous les immeubles sont concernés par la réalisation d'un diagnostic amiante dès lors qu'ils sont en vente. En fait, l'article R. 1334-23 limite l'obligation de réaliser des diagnostics amiante aux seuls immeubles dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-23. Les articles de la présente sous-section s'appliquent aux immeubles bâtis dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997, qu'ils appartiennent à des personnes privées ou à des personnes publiques.

VIII.302.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

L'état mentionnant la présence ou non d'amiante se présente généralement sous forme d'une fiche. Comme le précise l'article R. 1334-24 du Code de la santé publique, la fiche récapitulative du dossier technique amiante constitue cet état. Mais, dans la pratique, il peut être préférable de communiquer l'ensemble du dossier technique amiante.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-24. Les propriétaires des immeubles mentionnés à l'article R. 1334-23 produisent, au plus tard à la date de toute promesse de vente ou, à défaut de promesse, à la date de l'acte authentique de vente, un constat précisant la présence ou, le cas échéant, l'absence de matériaux et produits contenant de l'amiante mentionnés à l'annexe 13-9. Ce constat indique la localisation et l'état de conservation de ces matériaux et produits.

Ce constat ou, lorsque le dossier technique « Amiante » existe, la fiche récapitulative contenue dans ce dossier constitue l'état mentionné à l'article L. 1334-13.

2 Date d'application

L'obligation de fournir un repérage de l'amiante lors d'une vente est entrée en vigueur le 1er septembre 2002. Issu du décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006, l'article R. 1334-24 du Code de la santé publique est entré en application le 1er novembre 2007.

3 Durée de validité

L'état relatif à la présence ou l'absence d'amiante ne comporte pas de durée de validité. Toutefois, un diagnostic amiante réalisé avant le 22 août 2002 doit être repris parce que l'arrêté du 22 août 2002 précise les modalités d'établissement du repérage amiante à respecter.

4 Compétences requises

L'arrêté du 21 novembre 2006 précise les compétences requises pour réaliser des missions de repérage et de diagnostic de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante.

VIII.303 ÉTAT RELATIF À LA PRÉSENCE DE TERMITES DANS LE BÂTIMENT

VIII.303.1 Réglementation

– Code de la construction et de l'habitation.
– Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
– Loi n° 99-471 du 8 juin 1999, tendant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages, *JO* du 9 juin 1999.
– Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
– Décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006, relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 23 décembre 2006.
– Arrêté du 30 octobre 2006, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 11 novembre 2006.
– Arrêté du 29 mars 2007 définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état du bâtiment relatif à la présence de termites, *JO* du 26 avril 2007.
– XP P 03-201 (septembre 2007 – indice de classement : P 03-201) : Diagnostic technique – État du bâtiment relatif à la présence de termites.

VIII.303.2 Obligation réglementaire

Issu de l'ordonnance n° 2005-655 et de la loi n° 2006-1772, l'article L. 133-6 du Code de la construction et de l'habitation indique qu'un état relatif à la présence de termites doit être établi en cas de vente.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 133-6. En cas de vente de tout ou partie d'un immeuble bâti situé dans une zone délimitée en application de l'article L. 133-5, un état relatif à la présence de termites est produit dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6.

VIII.303.3 Immeubles concernés

Seuls sont concernés les immeubles situés dans une zone délimitée par arrêté préfectoral. Il faut donc solliciter les préfectures ou directement le notaire en charge de la vente afin de savoir si ce diagnostic est nécessaire à la transaction.
Toutefois, tout immeuble contenant des éléments en bois est potentiellement susceptible d'abriter des termites. Aussi la loi n° 99-471 impose-t-elle à l'occupant d'effectuer une déclaration dès qu'il a connaissance de la présence de termites.

Loi n° 99-471 du 8 juin 1999

Art. 2. Dès qu'il a connaissance de la présence de termites dans un immeuble bâti ou non bâti, l'occupant de l'immeuble contaminé en fait la déclaration en mairie. À défaut d'occupant, cette déclaration incombe au propriétaire. La déclaration incombe au syndicat des copropriétaires en ce qui concerne les parties communes des immeubles soumis aux dispositions de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis.

VIII.303.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

L'état relatif à la présence de termites porte sur l'ensemble du bien en vente. Il est défini par l'arrêté du 29 mars 2007.

Arrêté du 29 mars 2007

Art. 1. L'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment est réalisé en respectant les exigences méthodologiques suivantes :
– préalablement à son intervention, l'opérateur de diagnostic identifie le client, collecte les informations concernant le bâtiment et obtient les autorisations nécessaires à la réalisation de sa mission ;
– il se doit de mettre en œuvre l'ensemble des moyens mis à sa disposition pour détecter une éventuelle présence de termites ;
– lors de la visite, il examine l'ensemble des niveaux et la totalité des pièces et volumes ;
– il procède à un examen visuel minutieux de l'ensemble des éléments et ouvrages constituant le bâtiment ;
– il procède à des sondages sur les ouvrages bois.
L'application de la norme XP P 03-201 ou de toutes autres normes ou spécifications techniques équivalentes en vigueur dans un État membre de la Communauté européenne ou un autre État partie à l'accord sur l'Espace économique européen, ayant le même objet, est présumée satisfaire aux exigences méthodologiques susmentionnées.

Art. 2. L'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment donne lieu à la rédaction d'un rapport de visite établi, en langue française, suivant le modèle fourni en annexe 1 du présent arrêté.

Art. 3. L'arrêté du 10 août 2000 fixant le modèle de l'état parasitaire relatif à la présence de termites dans un immeuble est abrogé.

En application de l'article 3 de l'arrêté, il n'est plus fait référence à la notion d'état parasitaire relatif à la présence de termites : l'état parasitaire d'un bâtiment n'est pas un diagnostic composant le dossier de diagnostic technique au sens de l'ordonnance du 8 juin 2005.
Dans sa version parue au *Journal officiel* du 28 avril 2007 (et non dans la version du *Journal officiel* du 26 avril 2007), l'arrêté du 29 mars 2007 définit dans son annexe 1 le modèle de rapport de l'état relatif à la présence de termites [tab. VIII.303.4-1.].

2 Date d'application

L'obligation de fournir un repérage de l'amiante lors d'une vente date de 1999 (loi n° 99-471, art. 8).

Loi n° 99-471 du 8 juin 1999

Art. 8. En cas de vente d'un immeuble bâti situé dans une zone délimitée en application de l'article 3, la clause d'exonération de garantie pour vice caché prévue à l'article 1643 du Code civil, si le vice caché est constitué par la présence de termites, ne peut être stipulée qu'à la condition qu'un état parasitaire du bâtiment soit annexé à l'acte authentique constatant la réalisation de la vente

Tab. VIII.303.4-1. Modèle de rapport de l'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment.

A. – Désignation du ou des bâtiments

Localisation du ou des bâtiments

Département : .....

Commune : .....

Adresse : .....

Lieudit : .....

Numéro de rue, voie : .....

Référence cadastrale : .....

Désignation et situation du ou des lots de copropriété : .....

B. – Désignation du client

Désignation du client

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

Si le client n'est pas le donneur d'ordre

Qualité du donneur d'ordre (sur déclaration de l'intéressé) :

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

C. – Désignation de l'opérateur de diagnostic

Identité de l'opérateur de diagnostic

Nom : .....

Prénom : .....

Raison sociale et nom de l'entreprise : .....

Adresse : .....

Numéro Siret : .....

Désignation de la compagnie d'assurance : .....

Numéro de police et date de validité : .....

Certification de compétence délivrée par : .....
le : .....

D. – Identification des bâtiments et des parties de bâtiments visités et des éléments infestés ou ayant été infestés par les termites et ceux qui ne le sont pas :

Bâtiments et parties de bâtiments visités (1)	Ouvrages, parties d'ouvrages et éléments examinés (2)	Résultat du diagnostic d'infestation (3)
	....	

(1) Identifier notamment chaque bâtiment et chacune des pièces du bâtiment.
(2) Identifier notamment : ossature, murs, planchers, escaliers, boiseries, plinthes, charpentes...
(3) Mentionner les indices ou l'absence d'indices d'infestation de termites et en préciser la nature et la localisation.

E. – Identification des bâtiments et parties du bâtiment (pièces et volumes) n'ayant pu être visités et justification :

F. – Identification des ouvrages, parties d'ouvrages et éléments qui n'ont pas été examinés et justification :

.....
.....
.....

G. – Moyens d'investigation utilisés :

.....
.....
.....

H. – Constatations diverses :

.....

.....

.....

Cachet de l'entreprise

Dates de visite
et d'établissement de l'état

Visite effectuée le .....

Fait à ..... le .....

Nom : ..... Prénom : .....

Signature de l'opérateur

Nota. – Dans le cas de la présence de termites, il est rappelé l'obligation de déclaration en mairie de l'infestation prévue Aux articles L. 133-4 et R. 133-3 du Code de la construction et de l'habitation.

3 Durée de validité.

La durée de validité est fixée à six mois, conformément à l'article 4 du décret n° 2006-1653.

4 Compétences requises.

L'arrêté du 30 octobre 2006 définit :
– les compétences requises pour réaliser l'état du bâtiment relatif à la présence de termites ;
– les critères d'accréditation des organismes de certification.

VIII.304 ÉTAT DE L'INSTALLATION INTÉRIEURE DE GAZ

VIII.304.1 Réglementation applicable

- Code de la construction et de l'habitation.
- Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
- Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement,*JO* du 16 juillet 2006.
- Décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006, *JO* du 15 septembre 2007.
- Décret n° 2008-461 du 15 mai 2008, *JO* du 15 mai 2008.
- décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006, relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 23 décembre 2006.
- Arrêté du 6 avril 2007, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure de gaz et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 25 avril 2007.
- Arrêté du 6 avril 2007, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure de gaz et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 28 avril 2007.
- Arrêté du 6 avril 2007 définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure de gaz, *JO* du 25 avril 2007.
- Arrêté du 6 avril 2007 définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure de gaz, *JO* du 28 avril 2007.

VIII.304.2 Obligation réglementaire

Les articles R. 134-6 à R. 134-9 du Code de la construction et de l'habitation sont issus des décrets n° 2006-1147 du 14 septembre 2006 et n° 2006-1653 du 21 décembre 2006. Ils rendent obligatoire la réalisation d'un diagnostic sur l'état de l'installation intérieure de gaz.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-6. L'état de l'installation intérieure de gaz prévu à l'article L. 134-6 est réalisé dans les parties privatives des locaux à usage d'habitation et leurs dépendances.

Art. R. 134-7. L'état de l'installation intérieure de gaz décrit, au regard des exigences de sécurité :
a) L'état des appareils fixes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire ou mettant en œuvre un moteur thermique, alimentés par le gaz ;
b) L'état des tuyauteries fixes d'alimentation en gaz et leurs accessoires ;
c) L'aménagement des locaux où fonctionnent les appareils à gaz, permettant l'aération de ces locaux et l'évacuation des produits de combustion.
L'état est réalisé sans démontage d'éléments des installations. Il est établi selon un modèle défini par arrêté conjoint des ministres chargés de la construction et de l'industrie.

Art. R. 134-8. Pour réaliser l'état de l'installation intérieure de gaz, il est fait appel à une personne répondant aux conditions de l'article L. 271-6 et de ses textes d'application.

Art. R. 134-8-1. La durée de validité de l'état de l'installation intérieure de gaz est définie au quatrième alinéa de l'article R. 271-5.

Toutefois, l'article R. 134-9 précise que les installations bénéficiant d'une attestation de conformité délivrée par Qualigaz peuvent s'exonérer de la réalisation d'un diagnostic. Ce document doit avoir été réalisé moins de trois ans avant la date de la signature de l'acte de vente.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-9. Lorsqu'une installation intérieure de gaz modifiée ou complétée a fait l'objet d'un certificat de conformité visé par un organisme agréé par le ministre chargé de l'industrie en application du décret n° 62-608 du 23 mai 1962 fixant les règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible, ce certificat tient lieu d'état de l'installation intérieure de gaz prévu par l'article L. 134-6 s'il a été établi depuis moins de trois ans à la date à laquelle ce document doit être produit.

VIII.304.3 Immeubles concernés

Les immeubles concernés par la réalisation d'un diagnostic relatif à l'état de l'installation de gaz sont ceux mis en vente et dont l'installation de gaz naturel a plus de quinze ans (ordonnance n° 2005-655 du 5 juin 2005, codifiée à l'article L. 134-6 du Code de la construction et de l'habitation).

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 134-6. En cas de vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation comportant une installation intérieure de gaz réalisée depuis plus de quinze ans, un état de cette installation en vue d'évaluer les risques pouvant compromettre la sécurité des personnes est produit dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6.

L'ordonnance n° 2005-655, qui portait sur les installations intérieures de gaz naturel, est complétée par la loi n° 2006-872 dont l'article 79 étend cette obligation à toutes les installations de gaz.

VIII.304.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

L'état de l'installation intérieure de gaz porte sur les équipements présents dans les parties privatives des logements. Il a pour objectif d'évaluer les risques pour la sécurité des personnes. Les anomalies éventuelles sont mentionnées dans le rapport dont la forme est définie dans l'annexe de l'arrêté du 6 avril 2007

paru au *Journal officiel* du 28 avril 2007. En cas de danger immédiat, le diagnostiqueur peut interrompre l'alimentation en gaz.

Arrêté du 6 avril 2007

Art. 1. L'état de l'installation intérieure de gaz est réalisé dans les parties privatives des locaux à usage d'habitation et leurs dépendances en respectant les exigences méthodologiques suivantes :
– préalablement à son intervention, l'opérateur de diagnostic identifie le client, collecte les informations concernant le bâtiment, et s'assure lors de la prise de rendez-vous qu'il pourra avoir accès aux locaux ; il s'assure auprès du client que celui-ci l'autorise à prendre toutes dispositions pour assurer la sécurité des personnes et des biens ;
– lors de la visite, l'opérateur de diagnostic examine l'installation intérieure de gaz telle que définie par l'arrêté du 2 août 1977 susvisé et notamment la tuyauterie fixe, le raccordement en gaz des appareils, la ventilation des locaux, la combustion si l'installation est alimentée en gaz ;
– les anomalies constatées à l'occasion de la visite doivent être signalées au client.

L'arrêté du 6 avril 2007, paru au *Journal officiel* du 28 avril 2007, définit le modèle de rapport de l'état de l'installation intérieure de gaz dans son annexe 1 (tab. VIII.304.4-1).

2 Date d'application

Conformément à l'article 2 du décret n° 2006-1147, la date d'entrée en vigueur est le 1er novembre 2007.

Décret n° 2006-1147

Art. 2. Les dispositions du dernier alinéa de l'article R. 134-2 ne sont applicables qu'à compter de l'entrée en vigueur des décrets prévus au 2° du II de l'article L. 224-1 du Code de l'environnement. Les articles R. 134-6 à R. 134-9 du Code de la construction et de l'habitation entrent en vigueur le 1er novembre 2007.

3 Durée de validité

La durée de validité est fixée à trois ans en vertu de l'article 4 du décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006.

4 Compétences requises

L'arrêté daté du 6 avril 2007 définit :
– les compétences requises pour réaliser l'état de l'installation intérieure de gaz ;
– les critères d'accréditation des organismes de certification.

Tab. VIII.304.4-1. Modèle de rapport de l'état de l'installation intérieure de gaz.

A. – Désignation du ou des bâtiments
Localisation du ou des bâtiments
Département : .....
Commune : .....
Adresse : .....
Lieudit : .....
Numéro de rue, voie : .....
Référence cadastrale : .....
Désignation et situation du ou des lots de copropriété :
Type de bâtiment :
☐ appartement ☐ maison individuelle
Nature du gaz distribué : ☐ GN ☐ GPL ☐ Air propané ou butané
Distributeur : .....
Installation alimentée en gaz : ☐ OUI ☐ NON
B. – Désignation du client
Désignation du client
Nom : .....
Prénom : .....
Adresse : .....
Si le client n'est pas le donneur d'ordre
Qualité du donneur d'ordre (sur déclaration de l'intéressé) :
Nom : .....
Prénom : .....
Adresse : .....
C. – Désignation de l'opérateur de diagnostic
Identité de l'opérateur de diagnostic
Nom : .....
Prénom : .....
Raison sociale et nom de l'entreprise : .....
Adresse : .....
Numéro SIRET : .....
Désignation de la compagnie d'assurance : .....
Numéro de police et date de validité : .....
Certification de compétence délivrée par : .....
le : .....
Norme méthodologique ou spécification technique utilisée : .....

D. – Identification des appareils

Genre (1)	Marque, modèle type (2)	Puissance en kW	Localisation	Observations : anomalie, débit calorifique, taux de CO mesuré(s), motifs de l'absence ou de l'impossibilité de contrôle pour chaque appareil concerné

(1) Cuisinière, table de cuisson, chauffe-eau, chaudière, radiateur...
(2) Non raccordé – Raccordé – Étanche.

E. – Anomalies identifiées

Points de contrôle n° (3)	A1 (4), A2 (5) ou DGI (6)	Libellé des anomalies et recommandations

(3) Point de contrôle selon la norme utilisée.
(4) A1 : l'installation présente une anomalie à prendre en compte lors d'une intervention ultérieure sur l'installation.
(5) A2 : l'installation présente une anomalie dont le caractère de gravité ne justifie pas que l'on interrompe aussitôt la fourniture du gaz, mais est suffisamment importante pour que la réparation soit réalisée dans les meilleurs délais.
(6) DGI (danger grave et immédiat) : l'installation présente une anomalie suffisamment grave pour que l'opérateur de diagnostic interrompe aussitôt l'alimentation en gaz jusqu'à suppression du ou des défauts constituant la source du danger.

F. – Identification des bâtiments et parties du bâtiment (pièces et volumes) n'ayant pu être contrôlés et motifs :

.....
.....
.....
.....

G. – Constatations diverses :

.....
.....
.....
.....

☐ L'installation ne comporte aucune anomalie.
☐ L'installation comporte des anomalies de type A1 qui devront être réparées ultérieurement.
☐ L'installation comporte des anomalies de type A2 qui devront être réparées dans les meilleurs délais.
☐ L'installation comporte des anomalies de type DGI qui devront être réparées avant remise en service.

Cachet de l'entreprise

Dates de visite
et d'établissement de l'état

Visite effectuée le .....
Fait à ..... le .....
Nom : .....Prénom : .....

Signature de l'opérateur

VIII.305 ÉTAT DES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

VIII.305.1 Réglementation applicable

– Code de l'environnement.
– Loi n° 95-101 du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement, *JO* du 3 février 1995.
– Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, *JO* du 31 juillet 2003.
– Décret n° 2005-134 du 15 février 2005, relatif à l'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs, *JO* du 17 février 2005
– Arrêté du 13 octobre 2005, portant définition du modèle d'imprimé pour l'établissement de l'état des risques naturels et technologiques, *JO* du 18 novembre 2005.
– www.prim.net : site officiel du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables dédié à la prévention des risques majeurs ; met à disposition l'imprimé nécessaire à l'établissement de l'état des risques naturels et technologiques fixé par l'arrêté du 13 octobre 2005.

VIII.305.2 Obligation réglementaire

Bien que dépourvu de lien direct avec le bâtiment, le plan de prévention des risques (PPR) entre dans les obligations du propriétaire d'un bien. Ce document d'utilité publique est établi par l'État qui identifie les risques, naturels ou technologiques, qui existent dans certaines zones. Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) et le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) doivent être portés à la connaissance :
– de l'acquéreur d'un bien situé dans une zone concernée ;
– du locataire de ce bien.

1 Plan de prévention des risques naturels (PPRN)

Le plan de prévention des risques naturels est défini par l'article 16 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995.

Loi n° 95-101 du 2 février 1995

Art. 16. La loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs est ainsi modifiée :
I. Les articles 40-1 à 40-7 ci-après sont insérés au début du chapitre IV :
– **Art. 40-1.** L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones. [...]

2 Plan de prévention des risques technologiques (PPRT)

Par l'article 5 de la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003, le législateur met en place les plans de prévention des risques technologiques.

Code de l'environnement

Art. L. 515-15. (*Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003*) L'État élabore et met en œuvre des plans de prévention des risques technologiques qui ont pour objet de limiter les effets d'accidents susceptibles de survenir dans les installations figurant sur la liste prévue au IV de l'article L. 515-8 et pouvant entraîner des effets sur la salubrité, la santé et la sécurité publiques directement ou par pollution du milieu. [...]

3 État des risques naturels et technologiques (ERNT)

Pour faire suite à la création des PPRN et PPRT, la loi n° 2003-699 définit l'état des risques naturels et technologiques. Son article 77, codifié à l'article L. 125-5 du Code de l'Environnement, prévoit deux obligations distinctes que doivent remplir le vendeur et le bailleur d'un bien. Il s'agit :
– d'établir une fiche portant sur l'état des risques naturels et technologiques (ERNT) (fig. VIII.305.2-1 et fig. VIII.305.2-2) ;
– de déclarer par écrit que le bien a fait l'objet d'une indemnisation au titre d'un ou de plusieurs arrêtés de catastrophes.

Code de l'environnement

Art. L. 125-5-I. – Les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des zones couvertes par un plan de prévention des risques technologiques ou par un plan de prévention des risques naturels prévisibles, prescrit ou approuvé, ou dans des zones de sismicité définies par décret en Conseil d'État, sont informés par le vendeur ou le bailleur de l'existence des risques visés par ce plan ou ce décret.
À cet effet, un état des risques naturels et technologiques est établi à partir des informations mises à disposition par le préfet. En cas de mise en vente de l'immeuble, l'état est produit dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 et L. 271-5 du Code de la construction et de l'habitation.
II. – En cas de mise en location de l'immeuble, l'état des risques naturels et technologiques est fourni au nouveau locataire dans les conditions et selon les modalités prévues à l'article 3-1 de la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs et portant modification de la loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986.
III. – Le préfet arrête la liste des communes dans lesquelles les dispositions du I et du II sont applicables ainsi que, pour chaque commune concernée, la liste des risques et des documents à prendre en compte.
IV. – Lorsqu'un immeuble bâti a subi un sinistre ayant donné lieu au versement d'une indemnité en application de l'article L. 125-2 ou de l'article L. 128-2 du Code des assurances, le vendeur ou le bailleur de l'immeuble est tenu d'informer par écrit l'acquéreur ou le locataire de tout sinistre survenu pendant la période où il a été propriétaire de l'immeuble ou dont il a été lui-même informé en application des présentes dispositions. En cas de vente de l'immeuble, cette information est mentionnée dans l'acte authentique constatant la réalisation de la vente.
V. – En cas de non-respect des dispositions du présent article, l'acquéreur ou le locataire peut poursuivre la résolution du contrat ou demander au juge une diminution du prix.
VI. – Un décret en Conseil d'État fixe les conditions d'application du présent article.
L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 fait référence à cet article L. 125-5 du Code de l'Environnement dans son article 21 concernant les dispositions relatives à la remise de l'ERNT.

VIII.305.3 Immeubles concernés

Seuls les biens bâtis ou non bâtis situés dans une zone à risques sont concernés par la délivrance d'un ERNT. En application du

Fig. VIII.305.2-1. État des risques naturels et technologiques en application des articles L. 125 - 5 et R. 125 - 26 du Code de l'environnement.

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Etat des risques naturels et technologiques

en application des articles L 125 - 5 et R 125 - 26 du code de l'environnement

1. Cet état des risques est établi sur la base des informations mises à disposition par arrêté préfectoral

n° ..... du ..... mis à jour le .....

Situation du bien immobilier (bâti ou non bâti)

2. Adresse commune code postal

.....

3. Situation de l'immeuble au regard d'un ou plusieurs plans de prévention de risques naturels prévisibles (PPRn)

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRn **prescrit** oui ☐ non ☐

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRn **appliqué par anticipation** oui ☐ non ☐

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRn **approuvé** oui ☐ non ☐

Les risques naturels pris en compte sont :

Inondation ☐ **Crue torrentielle** ☐ **Remontée de nappe** ☐

Avalanche ☐ **Mouvement de terrain** ☐ **Sécheresse** ☐

Séisme ☐ **Cyclone** ☐ **Volcan** ☐

Feux de forêt ☐ autre .....

4. Situation de l'immeuble au regard d'un plan de prévention de risques technologiques (PPRt)

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRt **approuvé** oui ☐ non ☐

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRt **prescrit** * oui ☐ non ☐

* Les risques technologiques pris en compte sont :

Effet thermique ☐ **Effet de surpression** ☐ **Effet toxique** ☐

5. Situation de l'immeuble au regard du zonage réglementaire pour la prise en compte de la sismicité

en application du décret 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique, modifié par le décret n°2000-892 du 13 septembre 2000

L'immeuble est situé dans une commune de sismicité zone **Ia** ☐ zone **Ib** ☐ zone **II** ☐ zone **III** ☐ Zone **0** ☐

pièces jointes

6. Localisation

extraits de documents ou de dossiers de référence permettant la localisation de l'immeuble au regard des risques pris en compte

.....

vendeur/bailleur – acquéreur/locataire

7. Vendeur - Bailleur Nom prénom .....

rayer la mention inutile

8. Acquéreur – Locataire Nom prénom .....

rayer la mention inutile

9. Date à ..... le .....

Le présent état des risques naturels et technologiques est fondé sur les informations mises à disposition par le préfet de département.
En cas de non respect, l'acquéreur ou le locataire peut poursuivre la résolution du contrat ou demander au juge une diminution du prix.
[V de l'article 125-5 du code de l'environnement]

Fig. VIII.305.2-2. État des risques naturels et technologiques en application des articles L. 125 - 5 et R. 125 - 26 du Code de l'environnement (suite).

QUI DOIT ET COMMENT REMPLIR L'ETAT DES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES ?

LORS DE TOUTE TRANSACTION IMMOBILIERE EN ANNEXE DE TOUT TYPE DE CONTRAT DE LOCATION ECRIT, DE RESERVATION D'UN BIEN EN L'ETAT FUTUR D'ACHEVEMENT, DE LA PROMESSE DE VENTE OU DE L'ACTE REALISANT OU CONSTATANT LA VENTE D'UN BIEN IMMOBILIER BATI OU NON BATI

Quelles sont les personnes concernées ?

- **Au terme des articles L. 125-5 et R 125-23 à 27 du code de l'environnement, les acquéreurs ou locataires de bien immobilier, de toute nature, doivent être informés par le vendeur ou le bailleur, qu'il s'agisse ou non d'un professionnel de l'immobilier, de l'existence des risques auxquels ce bien est exposé.**

  Un état des risques, fondé sur les informations transmises par le Préfet de département au maire de la commune où est situé le bien, doit être en annexe de tout type de contrat de location écrit, de la réservation pour une vente en l'état futur d'achèvement, de la promesse de vente ou de l'acte réalisant ou constatant la vente de ce bien immobilier qu'il soit bâti ou non bâti.

Quel est le champ d'application de cette obligation ?

- **Cette obligation d'information s'applique dans chacune des communes dont la liste est arrêtée par le Préfet du département, pour les biens immobiliers bâtis ou non bâtis situés :**
  1. dans le périmètre d'exposition aux risques délimité par un plan de prévention des risques technologiques ayant fait l'objet d'une approbation par le Préfet ;
  2. dans une zone exposée aux risques délimitée par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé par le Préfet ou dont certaines dispositions ont été rendues immédiatement opposables en application du code de l'environnement (article L. 562-2).
  3. dans le périmètre mis à l'étude dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques technologiques ou d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles prescrit par le Préfet ;
  4. dans une des zones de sismicité Ia, Ib, II ou III mentionnées à l'article 4 du décret du 14 mai 1991.

NB : Le terme bien immobilier s'applique à toute construction individuelle ou collective, à tout terrain, parcelle ou ensemble des parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire ou à une même indivision.

Où consulter les documents de référence ?

- Pour chaque commune concernée, le préfet du département arrête :
- la liste des risques naturels prévisibles et des risques technologiques à prendre en compte;
- la liste des documents auxquels le vendeur ou le bailleur peut se référer.
- L'arrêté préfectoral comporte en annexe, pour chaque commune concernée :
  1. un ou plusieurs extraits des documents permettant de délimiter les zones de la commune exposées aux risques pris en compte ;
  2. une fiche permettant de préciser la nature et, dans la mesure du possible, l'intensité des risques dans chacune des zones et périmètres délimités par le plan prévention des risques naturels ou technologiques et dans les zones de sismicité Ia, Ib, II ou III .
- Le préfet adresse copie de l'arrêté au maire de chaque communes intéressée et à la chambre départementale des notaires.
- L'arrêté est affiché dans les mairies de ces communes et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département.
- Un avis de publication de l'arrêté est inséré dans un journal diffusé dans le département.
- Les arrêtés sont mis à jour :
- lors de l'entrée en vigueur d'un arrêté préfectoral rendant immédiatement opposables certaines dispositions d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles, ou approuvant un plan de prévention des risques naturels prévisibles ou un plan de prévention des risques technologiques, ou approuvant la révision d'un de ces plans ;
- lorsque des informations nouvelles portées à la connaissance du préfet permettent de modifier l'appréciation de la sismicité locale, de la nature ou de l'intensité des risques auxquels se trouve exposée tout ou partie d'une commune faisant l'objet d'un de ces plans.
- Les documents mentionnés ci-dessus peuvent être consultés en mairie des communes concernées ainsi qu'à la préfecture et dans les sous-préfectures du département où est situé le bien mis en vente ou en location. Certains peuvent être directement consultables sur Internet à partir du site de la préfecture de département.

Qui établit l'état des risques ?

- L'état des risques est établi directement par le vendeur ou le bailleur, le cas échéant avec l'aide d'un professionnel qui intervient dans la vente ou la location du bien.
- Cet état doit être établi moins de six mois avant la date de conclusion de tout type de contrat de location écrit, de la réservation pour une vente en l'état futur d'achèvemment, de la promesse de vente ou de l'acte réalisant ou constatant la vente du bien immobilier auquel il est annexé.
- Il est valable pour la totalité de la durée du contrat et de son éventuelle reconduction. En cas de co-location, il est fourni à chaque signataire lors de sa première entrée dans les lieux. Le cas échéant, il est actualisé en cas d'une entrée différée d'un des co-locataires .

Quelles informations doivent figurer ?

- L'état des risques mentionne la sismicité et les risques naturels ou technologiques pris en compte dans le ou les plans de prévention et auxquels le bien est exposé. Cet état est accompagné des extraits des documents de référence permettant de localiser le bien au regard de ces risques.

Comment remplir l'état des risques ?

- Il suffit de reporter au bien, les informations contenues dans l'arrêté préfectoral et dans les documents de référence : situation au regard du ou des plans de prévention, nature des risques encourus et sismicité locale.

Dans quel délai l'obligation est-elle applicable ?

- L'état des risques est dû à compter du premier jour du quatrième mois suivant la publication de l'arrêté préfectoral au recueil des actes administratifs dans le département et en toute hypothèse à compter du 1er juin 2006.

L'obligation d'information sur un dommage consécutif à une catastrophe naturelle ou technologique

- Dans le cas où la commune a fait l'objet d'un ou plusieurs arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ou technologique, et si le bien a fait l'objet d'une indemnisation particulière, il convient d'annexer au contrat une déclaration du ou des sinistres indemnisés et dont on a connaissance. Cette déclaration ne fait pas l'objet d'un imprimé particulier.

La conservation de l'état des risques

- Le vendeur ou le bailleur doit conserver une copie de l'état des risques daté et visé par l'acquéreur ou le locataire, pour être en mesure de prouver qu'il a bien été remis lors de la signature du contrat de vente ou du bail dont il est une composante.

Pour en savoir plus, consultez www.prim.net

Ministère de l'écologie et du développement durable - 20, avenue de Ségur 75012 PARIS - standard 01 42 19 20 21 - www.ecologie.gouv.fr

3e alinéa de l'article L. 125-5, définir les communes concernées est du ressort du préfet.
Une déclaration écrite du vendeur ou du bailleur de l'immeuble est obligatoirement remise à l'acquéreur ou au locataire pour tout sinistre ayant fait l'objet d'une indemnisation par les assureurs.

VIII.305.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

Le modèle d'imprimé pour l'établissement de l'état des risques naturels et technologiques est fixé par l'arrêté du 13 octobre 2005. Il est disponible sur le site Internet officiel du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables : www.prim.net.

2 Date d'application

L'obligation de fournir un état des risques naturels et technologiques date au plus tôt du 1er juin 2006. En effet, le décret n° 2005-134 précise que cette disposition entre en application au fur et à mesure de l'élaboration des PPRN et des PPRT. L'ensemble des documents a dû être établi au plus tard le 17 février 2006.

Décret n° 2005-134

Art. 5. Les obligations découlant pour les vendeurs ou les bailleurs des dispositions des I, II et IV de l'article L. 125-5 du Code de l'environnement sont applicables à compter du premier jour du quatrième mois suivant la publication au recueil des actes administratifs dans le département des arrêtés prévus au III du même article, qui devra intervenir dans un délai d'un an à compter de la publication du présent décret.

3 Durée de validité

L'article 4 du décret n° 2005-134 stipule que l'ERNT doit être établi moins de six mois avant la conclusion de tout type de contrat. Il est valable pendant toute la durée du contrat et de son éventuelle reconduction.

4 Compétences requises

Les états des risques naturels et technologiques sont établis par le vendeur ou le bailleur à partir des informations fournies par les administrations locales. L'accès à ces informations est gratuit.

VIII.306 DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

VIII.306.1 Réglementation applicable

– Code de la construction et de l'habitation.
– Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
– Loi n° 2004-1343 du 9 décembre 2004 de simplification du droit, *JO* du 10 décembre 2004.
– Décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006, relatif au diagnostic de performance énergétique et à l'état de l'installation intérieure de gaz dans certains bâtiments, *JO* du 15 septembre 2006.
– Décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006, relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 23 décembre 2006.
– Arrêté du 15 septembre 2006, relatif aux méthodes et procédures applicables au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine, *JO* du 28 septembre 2006.
– Arrêté du 15 septembre 2006, relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine, *JO* du 28 septembre 2006.
– Arrêté du 16 octobre 2006 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant le diagnostic de performance énergétique et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 27 octobre 2006.
– Arrêté du 3 mai 2007, relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants à usage principal d'habitation proposés à la location en France métropolitaine, *JO* du 17 mai 2007.

VIII.306.2 Obligation réglementaire

Le diagnostic de performance énergétique est une évaluation de la performance énergétique d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment, établie sous forme d'un document affichant la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée.
L'article 41 de la loi n° 2004-1343 rend obligatoire l'élaboration d'un diagnostic de performance énergétique. Ces dispositions sont codifiées dans le Code de la construction et de l'habitation, aux articles L. 134-1 à L. 134-5.
L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 inclut ce diagnostic de performance énergétique dans le dossier de diagnostic technique.

VIII.306.3 Immeubles concernés

Tous les immeubles sont concernés par la réalisation d'un diagnostic de performance énergétique, c'est-à-dire :
– les immeubles en vente ;
– les immeubles en location ;
– les immeubles neufs.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 134-2. Lors de la construction d'un bâtiment ou d'une extension de bâtiment, le maître de l'ouvrage fait établir le diagnostic mentionné à l'article L. 134-1. Il le remet au propriétaire du bâtiment au plus tard à la réception de l'immeuble.

Art. L. 134-3-I. – À compter du 1er juillet 2006, les candidats acquéreurs peuvent obtenir du vendeur d'un bâtiment ou d'une partie d'un bâtiment communication du diagnostic mentionné à l'article L. 134-1. Ce diagnostic, fourni par le vendeur, est annexé à toute promesse de vente ou, à défaut de promesse, à l'acte authentique de vente.
II. – À compter du 1er juillet 2007, les candidats locataires peuvent obtenir du bailleur d'un bâtiment ou d'une partie d'un bâtiment communication du diagnostic mentionné à l'article L. 134-1.
À compter de la même date, ce diagnostic est annexé à tout nouveau contrat de location aux frais du bailleur.
Seules quelques catégories sont exclues du champ d'application (décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006 codifié à l'article R. 134-1 du CCH).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-1. La présente section s'applique à tout bâtiment ou partie de bâtiment clos et couvert, à l'exception des catégories suivantes :
a) Les constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation égale ou inférieure à deux ans ;
b) Les bâtiments indépendants dont la surface hors œuvre brute au sens de l'article R. 112-2 du Code de l'urbanisme est inférieure à 50 mètres carrés ;
c) Les bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel, autres que les locaux servant à l'habitation, qui ne demandent qu'une faible quantité d'énergie pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire ou le refroidissement ;
d) Les bâtiments servant de lieux de culte ;
e) Les monuments historiques classés ou inscrits à l'inventaire en application du Code du patrimoine.

■ **Immeubles d'habitation destinés à la location.** L'arrêté du 3 mai 2007 définit le contenu du diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants à usage principal d'habitation proposés à la location.
L'article 17 de cet arrêté précise que le DPE élaboré pour la mise en vente ou la construction vaut également pour la mise en location.

VIII.306.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

Le contenu du diagnostic de performance énergétique est défini par l'article L. 134-1 du Code de la construction et de l'habitation issu de la loi n° 2004-1343 du 9 décembre 2004.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 134-1. Le diagnostic de performance énergétique d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment est un document qui comprend la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour une utilisation standardisée du bâtiment ou de la partie de bâtiment et une classification en fonction de valeurs de référence afin que les consommateurs puissent comparer et évaluer sa performance énergétique. Il est accompagné de recommandations destinées à améliorer cette performance.

Le décret n° 2006-1147 codifié à l'article R. 134-2 du Code de la construction et de l'habitation précise le contenu du DPE.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-2. Le diagnostic de performance énergétique comprend :
a) Les caractéristiques pertinentes du bâtiment ou de la partie de bâtiment et un descriptif de ses équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, de ventilation et, dans certains types de bâtiments, de l'éclairage intégré des locaux en indiquant, pour chaque catégorie d'équipements, les conditions de leur utilisation et de leur gestion ayant des incidences sur les consommations énergétiques ;
b) L'indication, pour chaque catégorie d'équipements, de la quantité annuelle d'énergie consommée ou estimée selon une méthode de calcul conventionnel ainsi qu'une évaluation des dépenses annuelles résultant de ces consommations ;
c) L'évaluation de la quantité d'émissions de gaz à effet de serre liée à la quantité annuelle d'énergie consommée ou estimée ;
d) L'évaluation de la quantité d'énergie d'origine renouvelable produite par les équipements installés à demeure et utilisée dans le bâtiment ou partie de bâtiment en cause ;
e) Le classement du bâtiment ou de la partie de bâtiment en application d'une échelle de référence établie en fonction de la quantité annuelle d'énergie consommée ou estimée, pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement, rapportée à la surface du bâtiment ou de la partie du bâtiment ;
f) Le classement du bâtiment ou de la partie de bâtiment en application d'une échelle de référence établie en fonction de la quantité d'émissions de gaz à effet de serre, pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement, rapportée à la surface du bâtiment ou de la partie du bâtiment ;
g) Des recommandations visant à améliorer la performance énergétique du bâtiment ou de la partie de bâtiment, accompagnées d'une évaluation de leur coût et de leur efficacité ;
h) Lorsque le bâtiment ou la partie de bâtiment est équipé d'une chaudière d'une puissance supérieure ou égale à 20 kilowatts, le rapport d'inspection de la chaudière.
Nota : décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006 art. 2 : Les dispositions du dernier alinéa de l'article R. 134-2 ne sont applicables qu'à compter de l'entrée en vigueur des décrets prévus au 2° du II de l'article L. 224-1 du Code de l'environnement.

Deux arrêtés datés du 15 septembre 2006 sont parus au *Journal officiel* du 28 septembre 2006 :
• l'un concerne les méthodes et les procédures relatives à l'établissement du DPE ;
• l'autre propose les méthodes de calcul et trois modèles de DPE dans son annexe 6 ; il existe ainsi un modèle de DPE pour :
– les bâtiments à usage d'habitation et dont la quantité d'énergie est une estimation, (annexe 6.1) ;
– les bâtiments à usage d'habitation et dont la quantité d'énergie est celle réellement consommée (annexe 6.2) ;
– les autres bâtiments existants (annexe 6.3).
L'arrêté du 3 mai 2007 concernant le DPE à remettre en cas de location d'un bien définit également dans son annexe 6 trois modèles de DPE pour les bâtiments :
– loués à usage d'habitation et dont la quantité d'énergie est une estimation (annexe 6.A) ;
– loués à usage d'habitation et dont la quantité d'énergie est celle réellement consommée (annexe 6.B) ;
– à usage d'habitation destinés à la location saisonnière (annexe 6.C).

2 Date d'application

En application de l'article L. 134-3 du Code de la construction et de l'habitation, le diagnostic de performance énergétique est obligatoire :
– pour les ventes, depuis le 1er juillet 2006 ;
– pour les locations, depuis le 1er juillet 2007.
Les candidats acquéreurs ou locataires sont destinataires du diagnostic de performance énergétique.

3 Durée de validité

La durée de validité est fixée à dix ans suivant l'article 4 du décret n° 2006-1653, confirmé par l'article 1 du décret n° 2008-1175.

4 Compétences requises

L'arrêté du 16 octobre 2006 définit :
– les compétences requises pour réaliser le diagnostic de performance énergétique ;
– les critères d'accréditation des organismes de certification.

VIII.307 ÉTAT DE L'INSTALLATION INTÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ

VIII.307.1 Réglementation applicable

- Code de la construction et de l'habitation.
- Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
- Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement, *JO* du 16 juillet 2006.
- Décret n° 2008-384 du 22 avril 2008, relatif à l'état de l'installation intérieure d'électricité dans les immeubles à usage d'habitation, *JO* du 24 avril 2008.
- Décret n° 2008-1175 du 13 novembre 2008 relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 15 novembre 2008.
- Arrêté du 8 juillet 2008, définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure d'électricité dans les immeubles à usage d'habitation, *JO* du 23 juillet 2008
- www.diagnostic-electrique.promotelec.com

VIII.307.2 Obligation réglementaire

La loi n° 2006-872 stipule qu'un état de l'installation intérieure d'électricité doit être établi lors d'une vente, lorsque l'immeuble est destiné à l'habitation et que l'installation a été réalisée il y a plus de quinze ans. Cette disposition est codifiée à l'article L. 134-7 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 134-7. En cas de vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation, un état de l'installation intérieure d'électricité, lorsque cette installation a été réalisée depuis plus de quinze ans, est produit en vue d'évaluer les risques pouvant porter atteinte à la sécurité des personnes, dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6. Un décret en Conseil d'État définit les modalités d'application du présent article.

Cette loi vient compléter l'ordonnance n° 2005-655. L'article L. 271-4 du Code de la construction et de l'habitation inclut cet état dans la liste des documents composant le dossier de diagnostic technique. Les articles R. 134-10 et R. 134-11 sont issus du décret n° 2008-384. Ils définissent l'installation concernée par ce diagnostic et liste les six exigences techniques minimales du diagnostic.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-10. L'état de l'installation intérieure d'électricité prévu à l'article L. 134-7 est réalisé dans les parties privatives des locaux à usage d'habitation et leurs dépendances, en aval de l'appareil général de commande et de protection de l'installation électrique propre à chaque logement, jusqu'aux bornes d'alimentation ou jusqu'aux socles des prises de courant. L'état de l'installation intérieure d'électricité porte également sur l'adéquation des équipements fixes aux caractéristiques du réseau et sur les conditions de leur installation au regard des exigences de sécurité.

Art. R. 134-11. L'état de l'installation intérieure d'électricité relève l'existence et décrit, au regard des exigences de sécurité, les caractéristiques :
- d'un appareil général de commande et de protection et de son accessibilité ;
- d'au moins un dispositif différentiel de sensibilité appropriée aux conditions de mise à la terre, à l'origine de l'installation électrique ;
- d'un dispositif de protection contre les surintensités adapté à la section des conducteurs, sur chaque circuit ;
- d'une liaison équipotentielle et d'une installation électrique adaptées aux conditions particulières des locaux contenant une baignoire ou une douche.

L'état de l'installation intérieure d'électricité identifie :
- les matériels électriques inadaptés à l'usage ou présentant des risques de contacts directs avec des éléments sous tension ;
- les conducteurs non protégés mécaniquement.

L'état de l'installation intérieure d'électricité est établi selon les exigences méthodologiques et le modèle définis par arrêté conjoint des ministres chargés de la construction et de l'énergie.

Toutefois, comme pour l'installation de gaz, le décret n° 2008-384 codifié par l'article R. 134-13 précise que peuvent s'exonérer de la réalisation d'un diagnostic les installations bénéficiant :
- soit d'une attestation de conformité délivrée par Consuel ;
- soit d'un document tel qu'un diagnostic « confiance sécurité » délivré par Promotelec avant le 1er janvier 2009.

Ces documents doivent avoir été réalisés moins de trois ans avant la date de signature de l'acte de vente.

Code de la construction et de l'habitation

Art. 134-13. Lorsqu'une installation intérieure d'électricité a fait l'objet d'une attestation de conformité visée par un organisme agréé par le ministre chargé de l'énergie en application du décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972, cette attestation, ou, à défaut, lorsque l'attestation ne peut être présentée, la déclaration de l'organisme agréé indiquant qu'il a bien visé une attestation, tient lieu d'état de l'installation électrique intérieure prévu par l'article L. 134-7, si l'attestation a été établie depuis moins de trois ans à la date à laquelle ce document doit être produit.

VIII.307.3 Immeubles concernés

Ne sont concernés que les installations intérieures de plus de quinze ans des immeubles d'habitation mis en vente.

VIII.307.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

L'état de l'installation intérieure d'électricité porte sur l'installation électrique visible des parties privatives des logements. Il a pour objectif d'évaluer les risques pour la sécurité des personnes. Certains tests nécessitent la présence d'énergie, l'absence de courant électrique est mentionnée dans le rapport, le cas échéant. Quelles que soient les constatations faites par le diagnostiqueur, aucune mesure immédiate n'est prise ou exigée. Selon les termes mentionnés dans le modèle de rapport, il est uniquement « vivement recommandé d'agir afin d'éliminer les dangers » que représente l'installation. Bien que non obligatoires, le vendeur est ici fortement incité à faire réaliser des travaux dès que des anomalies sont relevées.

Arrêté du 8 juillet 2008

Art. 1. L'état de l'installation intérieure d'électricité est réalisé en aval de l'appareil général de commande et de protection de l'installation électrique privative, en respectant les exigences de méthodologie suivantes :
– préalablement à son intervention, l'opérateur de diagnostic identifie le client, collecte les informations concernant l'immeuble et s'assure, lors de la prise de rendez-vous, qu'il pourra y avoir accès ; il s'assure auprès du donneur d'ordre que celui-ci l'autorise à prendre toutes dispositions pour assurer la sécurité des personnes durant la réalisation de l'état ;
– lors de la visite, l'opérateur de diagnostic examine les points mentionnés dans l'annexe I du présent arrêté, par examen visuel et essais ou mesurages.
L'application de la norme XP C 16-600 ou de toutes autres normes ou spécifications techniques, en vigueur dans un État membre de la Communauté européenne ou un autre État partie à l'accord sur l'Espace économique européen, ayant le même objet et reconnues équivalentes par le ministère chargé de l'industrie, est présumée satisfaire aux exigences méthodologiques susmentionnées.

L'arrêté du 8 juillet 2008 définit le modèle de rapport de l'état de l'installation intérieure d'électricité dans son annexe 2 (fig. VIII.307.4-1).

2 Date d'application

Conformément à l'article 2 du décret n° 2008-384, la date d'entrée en vigueur est le 1er janvier 2009.

Décret n° 2008-384

Art. 2. Les articles R. 134-10 à R. 134-13 du code de la construction et de l'habitation entrent en vigueur le 1er janvier 2009.

3 Durée de validité

La durée de validité est fixée à trois ans en vertu de l'article 1 du décret n° 2008-1175.

4 Compétences requises

L'arrêté daté du 8 juillet 2008 définit :
– les compétences requises pour réaliser l'état de l'installation intérieure d'électricité ;
– les critères d'accréditation des organismes de certification.

Fig. VIII.307.4-1. Modèle de rapport de l'état de l'installation intérieure d'électricité (source : Promotelec).

de l'installation intérieure
d'électricité

Dossier n° [ ]
Diagnostic du / /

A Désignation du ou des immeubles bâtis

[Localisation du ou des immeubles bâtis]

N° et voie :
Lieu-dit ou cité :
Code postal : Commune :
Référence cadastrale :
Désignation et situation du lot de bâti concerné :

Type d'immeuble : appartement ☐ maison individuelle ☐ Année de construction : [ ]
Année de l'installation : [ ]

Distributeur d'électricité

B Identification du donneur d'ordre

[Identité du donneur d'ordre]

Nom : Prénom :
Adresse :

[Qualité du donneur d'ordre par rapport au immeuble]

Propriétaire de l'appartement ou de la maison individuelle ☐
Autre (à préciser) ☐

C Identification de l'opérateur

[Identité de l'opérateur]

Nom :
Prénom :
Nom et raison sociale de l'entreprise :
Adresse et raison sociale :

N° siret :
Désignation de la compagnie d'assurance :
N° de police et date de validité :
Certification de compétence n° délivrée par : valable jusqu'au / /

D Synthèse de l'état de l'installation intérieure d'électricité

Dans le cas d'un logement dans un immeuble collectif d'habitation, le diagnostic de l'installation intérieure d'électricité ne préjuge pas :

- de l'existence d'une installation de mise à la terre située dans les parties communes de l'immeuble collectif d'habitation (prise de terre, conducteur de terre, liaison équipotentielle principale, conducteur principal de protection) et sa conformité dans le logement ;
- de l'adéquation entre la valeur de la résistance de la prise de terre et le courant différentiel-résiduel assigné (sensibilité) du ou des dispositifs différentiels ;
- de l'état de la partie d'installation électrique située dans les parties alimentant les appareils d'utilisation placés dans la partie privative, de la conformité de l'ensemble des mesures de protection contre les contacts indirects et surintensités appropriées.

☐ **L'installation intérieure d'électricité ne comporte aucune anomalie.**

☐ **L'installation intérieure d'électricité comporte une ou des anomalies pour lesquelles il est vivement recommandé d'agir afin d'éliminer les dangers qu'elles présentent. Les anomalies constatées concernent :**

- ☐ l'appareil général de commande et de protection et son accessibilité ;
- ☐ la protection différentielle à l'origine de l'installation électrique et sa sensibilité appropriée aux conditions de mise à la terre ;
- ☐ la prise de terre et l'installation de mise à la terre ;
- ☐ la protection contre les surintensités adaptée à la section des conducteurs, sur chaque circuit ;
- ☐ la liaison équipotentielle dans les locaux contenant une baignoire ou une douche ;
- ☐ les règles liées aux zones dans les locaux contenant une baignoire ou une douche ;
- ☐ des matériels électriques présentant des risques de contact direct ;
- ☐ des matériels électriques vétustes, inadaptés à l'usage ;
- ☐ des conducteurs non protégés mécaniquement ;
- ☐ des appareils d'utilisation situés dans des parties communes et alimentés depuis la partie privative ou
- ☐ des appareils d'utilisation situés dans la partie privative et alimentés depuis les parties communes ;
  la piscine privée ,
- ☐ autres (préciser)

☐ **L'installation intérieure d'électricité n'était pas alimentée lors du diagnostic. Les vérifications de fonctionnement du ou des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel n'ont pu être effectuées.**

☐ **Constatations diverses :**

E Anomalies identifiées

N° article (1)	Libellé des anomalies

(1) Référence des anomalies selon la norme NF C 16-600

F Informations complémentaires

N° article (2)	Libellé des informations

(2) Référence des informations complémentaires selon la norme NF C 16-600

G Identification des parties du bien (pièces et emplacements) n'ayant pu être visitées et justification

N°	

Cachet de l'entreprise

[Dates de visite et d'établissement de l'état]

Visite effectuée le :
État rédigé à le
Nom :
Prénom :
Signature de l'opérateur :

H Objectif des dispositions et description des risques encourus en fonction des anomalies identifiées

Correspondance avec le groupe d'anomalies (1)	Objectif des dispositions et description des risques encourus
[B1]	**Appareil général de commande et de protection** Cet appareil, accessible à l'intérieur du logement permet d'interrompre, en cas d'urgence, et en tout unique, connu et accessible, la totalité de la fourniture de l'alimentation électrique. Son absence, son inaccessibilité ou un appareil inadapté ne permet pas d'assurer cette fonction de coupure en cas de danger, d'incendie, ou d'intervention sur l'installation électrique
[B2]	**Protection différentielle à l'origine de l'installation** Ce dispositif permet de protéger les personnes contre les risques de choc électrique lors d'un défaut d'isolement sur un matériel électrique. Son absence ou son mauvais fonctionnement peut être la cause d'une électrisation, voire d'une électrocution.
[B3]	**Prise de terre et installation de mise à la terre** Ces éléments permettent, lors d'un défaut d'isolement sur un matériel électrique, de dériver à la terre le courant de défaut dangereux qu'en résulte. L'absence de ces éléments ou leur inexistence partielle, peut être la cause d'une électrisation, voire d'une électrocution.
[B4]	**Protection contre les surintensités** Les disjoncteurs divisionnaires ou coupe-circuit à cartouche fusible, à l'origine de chaque circuit, permettent de protéger les conducteurs et câbles électriques contre les échauffements anormaux dus aux surchauffes ou courts-circuits. L'absence de ces dispositifs de protection ou leur calibre trop élevé peut être à l'origine d'incendies.
[B5]	**Liaison équipotentielle dans les locaux contenant une baignoire ou une douche** Elle permet d'éviter, lors d'un défaut, que le corps humain ne soit traversé par un courant électrique dangereux. Son absence présagée, en cas de défaut, l'écoulement du courant électrique par le corps humain, ce qui peut être la cause d'une électrisation, voire d'une électrocution.
[B10]	**Piscine privée** Les règles de mise en œuvre de l'installation électrique et des équipements associés à la piscine permettent de limiter le risque de chocs électriques, du fait de la réduction de la résistance électrique du corps humain lorsque celui-ci est immergé. Le non-respect de celles-ci peut être la cause d'une électrisation, voire d'une électrocution.

(1) Référence des anomalies selon la norme NF C 16-600

I Informations complémentaires

Correspondance avec le groupe d'informations (2)	Objectif des dispositions et description des risques encourus
[B11]	**Dispositif(s) différentiel(s) à haute sensibilité protégeant l'ensemble de l'installation électrique** L'objectif est d'assurer rapidement la mise hors tension de l'installation électrique ou du circuit concerné, dès l'apparition d'un courant de défaut même de faible valeur. C'est le cas notamment lors de la défaillance occasionnelle des mesures classiques de protection contre les chocs électriques (tels que l'usure normale ou anormale des matériels, impédance ou défaut d'entretien...)
	Socles de prise de courant de type « obturateurs » L'objectif est d'éviter l'introduction, en particulier par un enfant, d'un objet dans une alvéole d'un socle de prise de courant sous tension pouvant entraîner des brûlures graves et/ou l'électrisation, voire l'électrocution.

(2) Référence des informations complémentaires selon la norme NF C 16-600

VIII.308 CONTRÔLE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

VIII.308.1 Réglementation applicable

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de la santé publique.
- Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.

VIII.308.2 Obligation réglementaire

La loi n° 2006-1772 codifiée à l'article L. 1331-11 du Code de la santé publique rend obligatoire le contrôle des installations d'assainissement non collectif. En complément de cette obligation de maintenance, le législateur impose la rédaction d'un document à fournir dans le cadre de la vente de l'immeuble.

Code de la santé publique

Art. L. 1331-1-1. I. – Les immeubles non raccordés au réseau public de collecte des eaux usées sont équipés d'une installation d'assainissement non collectif dont le propriétaire fait régulièrement assurer l'entretien et la vidange par une personne agréée par le représentant de l'État dans le département, afin d'en garantir le bon fonctionnement.
Cette obligation ne s'applique ni aux immeubles abandonnés ni aux immeubles qui, en application de la réglementation, doivent être démolis ou doivent cesser d'être utilisés, ni aux immeubles qui sont raccordés à une installation d'épuration industrielle ou agricole, sous réserve d'une convention entre la commune et le propriétaire définissant les conditions, notamment financières, de raccordement de ces effluents privés.
II. – La commune délivre au propriétaire de l'installation d'assainissement non collectif le document résultant du contrôle prévu au III de l'article L. 2224-8 du Code général des collectivités territoriales.
En cas de non-conformité de son installation d'assainissement non collectif à la réglementation en vigueur, le propriétaire fait procéder aux travaux prescrits par le document établi à l'issue du contrôle, dans un délai de quatre ans suivant sa réalisation.
Les modalités d'agrément des personnes qui réalisent les vidanges et prennent en charge le transport et l'élimination des matières extraites, les modalités d'entretien des installations d'assainissement non collectif et les modalités de vérification de la conformité et de réalisation des diagnostics sont définies par un arrêté des ministres chargés de l'intérieur, de la santé, de l'environnement et du logement.

Cette loi vient compléter l'ordonnance n° 2005-655. L'article L. 271-4 du Code de la construction et de l'habitation inclut ce document dans la liste des documents composant le dossier de diagnostic technique.

Code de la santé publique

Art. L. 1331-11-1. Lors de la vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation non raccordé au réseau public de collecte des eaux usées, le document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif effectué dans les conditions prévues au II de l'article L. 1331-1-1 du présent code est joint au dossier de diagnostic technique prévu aux articles L. 271-4 et L. 271-5 du Code de la construction et de l'habitation.

VIII.308.3 Immeubles concernés

Sont concernés les immeubles d'habitation non raccordés au réseau public de collecte des eaux usées et disposant d'une installation d'assainissement autonome.

VIII.308.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

Le contenu du document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif est précisé dans la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006. Cette vérification concerne la conception de l'installation si celle-ci a moins de huit ans. Le contrôle du bon fonctionnement et de la maintenance est réalisé pour les installations de plus de huit ans.

Loi n° 2006-1772

Art. 54. [...] Pour les immeubles non raccordés au réseau public de collecte, les communes assurent le contrôle des installations d'assainissement non collectif. Cette mission de contrôle est effectuée soit par une vérification de la conception et de l'exécution des installations réalisées ou réhabilitées depuis moins de huit ans, soit par un diagnostic de bon fonctionnement et d'entretien pour les autres installations, établissant, si nécessaire, une liste des travaux à effectuer.

2 Date d'application

L'article 102 de la loi n° 2006-1772 précise que les communes qui ont la charge du contrôle de la maintenance des installations d'assainissement autonomes ont jusqu'au 31 décembre 2012 pour satisfaire à cette obligation. Le document établi à l'issue du contrôle fait partie du dossier de diagnostic technique à fournir lors de toute vente à compter du 1er janvier 2013.

3 Durée de validité

La durée de validité du document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif n'est pas définie par la législation. Il devrait être de huit ans puisque l'article 54 de la loi n° 2006-1772 précise que la périodicité du contrôle ne peut dépasser ce délai.

Loi n° 2006-1772

Art. 54. [...] Les communes déterminent la date à laquelle elles procèdent au contrôle des installations d'assainissement non collectif ; elles effectuent ce contrôle au plus tard le 31 décembre 2012, puis selon une périodicité qui ne peut pas excéder huit ans.

4 Compétences requises

Les communes sont chargées de l'établissement du document requis à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif.

VIII.309 AUTRES DIAGNOSTICS

VIII.309.1 Réglementation applicable

– Code de la construction et de l'habitation
– Code de la santé publique.
– Loi n° 96-1107 du 18 décembre 1996 améliorant la protection des acquéreurs de lots de copropriété, *JO* du 19 décembre 1996.
– Loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000, relative à la solidarité et au renouvellement urbains (dite loi SRU), *JO* du 14 décembre 2000.
– Décret n° 97-532 du 23 mai 1997 portant définition de la superficie privative d'un lot de copropriété, *JO* du 29 mai 997.
Aux huit diagnostics mentionnés à l'article L. 271-4 du Code de la Construction et de l'habitation et constituant le dossier de diagnostic technique d'un immeuble s'ajoutent d'autres diagnostics réglementairement exigés en cas de vente ou de location d'un bien.

VIII.309.2 Mesurage

La loi n° 96-1107 du 18 décembre 1996 et son décret d'application n° 97-532 du 23 mai 1997 imposent la réalisation d'un mesurage de la surface privative lors de la vente d'un lot de copropriété.

Loi n° 96-1107

Art. 1 – I. L'article 46 de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis est ainsi rétabli :
« **Art. 46.** Toute promesse unilatérale de vente ou d'achat, tout contrat réalisant ou constatant la vente d'un lot ou d'une fraction de lot mentionne la superficie de la partie privative de ce lot ou de cette fraction de lot ».

C'est le premier document créé par le législateur en vue d'informer l'acquéreur d'un bien immobilier.
Ce mesurage peut être effectué par quiconque. Cependant, une erreur de 5 % pouvant modifier le prix de vente, le vendeur a toujours recours à un géomètre expert.
La surface à prendre en compte est définie par le décret n° 97-532 du 23 mai 1997 ; elle est généralement dénommée surface loi Carrez.

Décret n° 97-532 du 23 mai 1997

Art. 1er. Il est inséré dans le décret du 17 mars 1967 susvisé, après l'article 4, trois articles ainsi rédigés :
« **Art. 4-1.** La superficie de la partie privative d'un lot ou d'une fraction de lot mentionnée à l'article 46 de la loi du 10 juillet 1965 est la superficie des planchers des locaux clos et couverts après déduction des surfaces occupées par les murs, cloisons, marches et cages d'escalier, gaines, embrasures de portes et de fenêtres. Il n'est pas tenu compte des planchers des parties des locaux d'une hauteur inférieure à 1,80 mètre.

Art. 4-2. Les lots ou fractions de lots d'une superficie inférieure à 8 mètres carrés ne sont pas pris en compte pour le calcul de la superficie mentionnée à l'article 4-1.

Art. 4-3. Le jour de la signature de l'acte authentique constatant la réalisation de la vente, le notaire, ou l'autorité administrative qui authentifie la convention, remet aux parties, contre émargement ou récépissé, une copie simple de l'acte signé ou un certificat reproduisant la clause de l'acte mentionnant la superficie de la partie privative du lot ou de la fraction du lot vendu, ainsi qu'une copie des dispositions de l'article 46 de la loi du 10 juillet 1965 lorsque ces dispositions ne sont pas reprises intégralement dans l'acte ou le certificat. »

VIII.309.3 Diagnostic technique

■ **Diagnostic technique suivant le Code de la construction et de l'habitation.** La loi n° 2000-1208, dite loi SRU, prévoit dans son article 74 repris à l'article L. 111-6.2 du Code de la construction et de l'habitation que toute mise en copropriété d'un immeuble construit depuis plus de 15 ans doit faire l'objet d'un diagnostic technique.

Loi n° 2000-1208

Art. L. 111-6-2. Toute mise en copropriété d'un immeuble construit depuis plus de quinze ans est précédée d'un diagnostic technique portant constat de l'état apparent de la solidité du clos et du couvert et de celui de l'état des conduites et canalisations collectives ainsi que des équipements communs et de sécurité.

L'esprit du texte est identique à celui de la réalisation du dossier de diagnostic technique : il s'agit d'informer l'acquéreur du bien dont il va devenir propriétaire.

■ **Diagnostic technique suivant le Code de la santé publique.** Le Code de la santé publique mentionne un dossier technique concernant la protection contre les risques liés à l'amiante. Ce document, décrit par l'article R. 1334-22 du Code de la santé publique, diffère du dossier technique amiante et de sa fiche récapitulative sur les points suivants :
– il ne porte que sur les flocages, calorifugeages et faux plafonds ;
– il ne précise pas les consignes de sécurité relatives aux matériaux.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-22. Les propriétaires constituent, conservent et actualisent un dossier technique regroupant notamment les informations relatives à la recherche et à l'identification des flocages, calorifugeages et faux plafonds ainsi qu'à l'évaluation de leur état de conservation. Ce dossier doit préciser la date, la nature, la localisation et les résultats des contrôles périodiques, des mesures d'empoussièrement et, le cas échéant, des travaux effectués à l'issue du diagnostic prévu à l'article R. 1334-16. Il est tenu à la disposition des occupants de l'immeuble bâti concerné. Il est communiqué, sur leur demande et dans le cadre de leurs attributions respectives, aux agents ou services mentionnés au premier alinéa de l'article L. 1312-1, à l'article L. 1421-1 et au deuxième alinéa de l'article L. 1422-1, ainsi qu'aux inspecteurs et contrôleurs du travail, aux agents du service de prévention des organismes de sécurité sociale, aux agents du ministère chargé de la construction mentionnés à l'article L. 151-1 du Code de la construction et de l'habitation, aux inspecteurs de la jeunesse et des sports ainsi qu'aux personnes chargées de l'inspection des installations classées et des installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 514-5 du Code de l'environnement. Il est aussi communiqué, à la demande de cette instance, à la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité. Les propriétaires communiquent ce dossier à toute personne physique ou morale appelée à effectuer des travaux dans l'immeuble bâti et conservent une attestation écrite de cette communication.

VI

Équipements techniques

VI.10

Chauffage – Ventilation – Climatisation

VI.100 ÉCONOMIE D'ÉNERGIE ET RÉDUCTION DE LA POLLUTION

VI.100.1 Limitation de la température de chauffage

1 Dispositions générales

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation
- Loi n° 74-908 du 29 octobre 1974, relative aux économies d'énergie, *JO* du 31 octobre 1974, dernière modification par loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996, *JO* du 1er janvier 1997.
- Arrêté du 25 juillet 1977, relatif à la limitation des températures de chauffage dans les locaux et établissements sanitaires et hospitaliers et dans les logements où sont donnés des soins médicaux ou qui logent ou hébergent des personnes âgées ou des enfants en bas âge, *JO* du 6 août 1977.
- Arrêté du 25 juillet 1977, relatif à la limitation des températures de chauffage de locaux où s'exercent des activités à caractère scientifique, sportif, artisanal, industriel, commercial ou agricole, *JO* du 6 août 1977.
- Circulaire n° 5.102/SG du 28 septembre 2005, relative au rôle exemplaire de l'État en matière d'économie d'énergie, non publiée au *JO*.

■ **Obligation.** Reprenant les dispositions de l'article 2 de la loi n° 74-908 du 29 octobre 1974 modifiée, l'article L. 131-1 du Code de la construction et de l'habitation prévoit que la mise en œuvre des installations de chauffage et de climatisation, par tout exploitant ou utilisateur, doit être assurée de manière à limiter la température de chauffage et de climatisation des locaux, de même que la température de chauffage de l'eau chaude sanitaire, à des valeurs fixées par décret.
S'agissant du chauffage, ces valeurs sont fixées par les articles R. 131-19 à R. 131-23 du Code de la construction et de l'habitation complétés, pour les exceptions qui y sont prévues, par les deux arrêtés du 25 juillet 1977.

■ **Règles de mesure.** Elles sont posées par l'article R. 131-19 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-19. Pour application de la présente section et des arrêtés prévus aux articles R. 131-22 et R. 131-23 :
- la température de chauffage est celle qui résulte de la mise en œuvre d'une installation de chauffage, quelle que soit l'énergie utilisée à cette fin et quels que soient les modes de production de chaleur ;
- un local à usage d'habitation est constitué par l'ensemble des pièces d'un logement ;
- la température de chauffage d'une pièce d'un logement ou d'un local à usage autre que l'habitation est la température de l'air, mesurée au centre de la pièce ou du local, 1,50 m au-dessus du sol ;
- la température moyenne d'un logement ou d'un ensemble de locaux à usage autre que l'habitation est la moyenne des températures de chauffage mesurées dans chaque pièce ou chaque local, le calcul de la moyenne étant pondéré en fonction du volume de chaque pièce ou local.

■ **Températures moyennes.** Le Code de la construction et de l'habitation distingue les températures moyennes de chauffage en fonction du critère d'occupation des locaux.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-20. Dans les locaux à usage d'habitation, d'enseignement, de bureaux ou recevant du public et dans tous autres locaux, à l'exception de ceux qui sont visés aux articles ci-après, les limites supérieures de température de chauffage sont, en dehors des périodes d'inoccupation définies à l'article R. 123-21, fixées en moyenne à 19 °C :
- pour l'ensemble des pièces d'un logement ;
- pour l'ensemble des locaux affectés à un usage autre que l'habitation et compris dans un même bâtiment.

Art. R. 131-21. Pendant les périodes d'inoccupation des locaux visés à l'article R. 131-20, d'une durée égale ou supérieure à vingt-quatre heures consécutives, les limites de température moyenne de chauffage sont, pour l'ensemble des pièces d'un logement et pour l'ensemble des locaux affectés à un usage autre que l'habitation et compris dans un même bâtiment, fixées ainsi qu'il suit :
- 16 °C lorsque la durée d'inoccupation est égale ou supérieure à vingt-quatre heures et inférieure à quarante-huit heures ;
- 8 °C lorsque la durée d'inoccupation est égale ou supérieure à quarante-huit heures.

REMARQUE *Ces exigences sont en outre rappelées par la circulaire n° 5.102/SG du 28 septembre 2005.*

2 Températures limites des locaux médicaux

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juillet 1977, relatif à la limitation des températures de chauffage dans les locaux et établissements sanitaires et hospitaliers et dans les logements où sont donnés des soins médicaux ou qui logent ou hébergent des personnes âgées ou des enfants en bas âge, *JO* du 6 août 1977.

L'arrêté du 25 juillet 1977 prévoit que les températures limites de chauffage de certains locaux à caractère médical doivent être plus élevées que la température moyenne générale.
Cette dérogation ne vaut que pour les logements, locaux ou pièces limitativement énumérées par l'arrêté. En effet, le reste du bâtiment est soumis à l'article R. 131-23 du Code de la construction et de l'habitation (arrêté du 25 juillet 1977, article 4).

Arrêté du 25 juillet 1977

Art. 3. Les logements, locaux ou pièces dont la liste suit sont soumis aux températures limites de chauffage ci-après indiquées [tab. VI.100.1-1].

3 Températures limites pour certains autres locaux d'activité

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juillet 1977, relatif à la limitation des températures de chauffage de locaux où s'exercent des activités à caractère scientifique, sportif, artisanal, industriel, commercial ou agricole, *JO* du 6 août 1977.

Du fait de leur destination, certains types de locaux sont soumis à des limites de température particulière.

Arrêté du 25 juillet 1977

Art. 2. Les locaux dont la liste suit sont, en dehors des périodes d'inoccupation ou de non-activité définies à l'article 3 ci-dessous, soumis aux températures limites de chauffage ci-après indiquées [tab. VI.100.1-2].

Art. 3. Durant les périodes d'inoccupation ou de non-activité, les températures limites de chauffage visées à la deuxième colonne de l'article 2 ci-dessus sont fixées comme suit :
a) Locaux dans lesquels la température limite de chauffage est inférieure ou égale à 16 °C : 8 °C lorsque la durée d'inoccupation ou de non-activité est égale ou supérieure à quarante-huit heures ;

Tab. VI.100.1-1. Températures limites de chauffage des locaux médicaux (source : arrêté du 25 juillet 1977).

Catégorie	Locaux	Limite supérieure de la température de chauffage
1re catégorie	Pièces où la température constitue un moyen de traitement ou d'investigation.	Est fixée par le chef de l'établissement.
2e catégorie	Locaux de haute technicité médicale, notamment : - intervention chirurgicale ; - intervention obstétricale ; - réanimation ; - surveillance continue ; - grands brûlés ; - néonatologie et nourrissons ; - isolements spéciaux ; - radiodiagnostic.	26 °C
3e catégorie	Pièces recevant des patients partiellement ou complètement nus, telles que : - consultations ; - bureaux médicaux ; - salles d'examens, d'explorations, de soins, de prélèvements ; - sanitaires et salles d'eau.	24 °C
4e catégorie	Logements ou locaux où sont donnés des soins médicaux à des personnes non hospitalisées ou qui logent des personnes âgées ou des enfants en bas âge.	Moyenne : 22 °C. De plus, la température de chauffage d'aucune pièce, dégagement ou dépendance ne peut dépasser 24 °C.

b) Locaux dans lesquels la température limite de chauffage est supérieure à 16 °C : les températures limites sont celles qui sont fixées par l'article 3 du décret susvisé du 3 décembre 1974, excepté pour les locaux dans lesquels une température supérieure est nécessaire pour des motifs de conservation des produits ou de non-détérioration des locaux.

REMARQUE *L'article 3 du décret du 3 décembre 1974 est codifié à l'article R. 131-21 du Code de la construction et de l'habitation, cité ci-dessus.*

VI.100.2 Comptage des quantités de chaleur

1 Obligation de comptage

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation
- Loi n° 74-908 du 29 octobre 1974, relative aux économies d'énergie, *JO* du 31 octobre 1974, dernière modification par loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996, *JO* du 1er janvier 1997.
- Décret n° 2001-387 du 3 mai 2001, relatif au contrôle des instruments de mesure, *JO* du 6 mai 2001, dernière modification par décret n° 2009-1377 du 10 novembre 2009, *JO* du 13 novembre 2009.

Reprenant les dispositions de l'article 4 de la loi n° 74-908 du 29 octobre 1974 modifiée, l'article L. 131-3 du Code de la construction et de l'habitation prévoit que tout immeuble collectif pourvu d'un chauffage commun doit comporter, quand la technique le permet, une installation permettant de déterminer la quantité de chaleur (et d'eau chaude) fournie à chaque local occupé à titre privatif.

■ **Immeubles collectifs neufs.** L'obligation de comptage est précisée par l'article R. 131-2 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-2. Tout immeuble collectif équipé d'un chauffage commun à tout ou partie des locaux occupés à titre privatif et fournissant à chacun de ces locaux une quantité de chaleur réglable par l'occupant, doit être muni d'appareils permettant d'individualiser les frais de chauffage collectif.
Ces appareils doivent permettre de mesurer la quantité de chaleur fournie ou une grandeur représentative de celle-ci.

■ **Immeubles collectifs existants.** L'obligation de comptage est étendue aux immeubles collectifs existants par l'article R. 131-5 du Code de la construction et de l'habitation.

■ **Contraintes d'installation.** En outre, l'article R. 131-4 du Code de la construction et de l'habitation précise que les relevés doivent pouvoir être effectués sans qu'il soit besoin de pénétrer dans les locaux privatifs.

■ **Dispositions relatives aux instruments de mesure.** Le décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 dispose que les caractéristiques, conditions d'installation, vérifications et contrôles applicables aux divers matériels de comptage d'énergie (compteurs d'eau chaude, d'énergie thermique, de quantités de chaleur) seront définies par arrêtés du ministre chargé de l'industrie.

■ **Frais de chauffage.** Les modalités de calcul et de répartition des frais de chauffage entre les occupants sont indiquées à l'article R. 131-7 du Code de la construction et de l'habitation.

2 Dérogations

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation
- Arrêté du 30 septembre 1991, relatif à la répartition des frais de chauffage dans les immeubles collectifs, *JO* du 1er octobre 1991.

Le Code de la construction et de l'habitation prévoit, pour certains immeubles, de possibles dérogations à l'obligation d'installation d'appareils individuels de comptage.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-3. Les dispositions de l'article R. 131-2 ne sont pas applicables :
a) aux établissements d'hôtellerie, aux logements-foyers, aux locaux à usage agricole, aux locaux à usage sportif qui ne sont pas situés dans un immeuble collectif ;
b) aux immeubles collectifs ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire avant le 31 décembre 1988 et non équipés de systèmes de répartition des frais de chauffage, pour lesquels les frais de combustible ou d'énergie pour le chauffage d'une année de référence, rapportée à la surface chauffée, sont inférieurs à un seuil fixé par arrêté conjoint du ministre chargé de la construction et de l'habitation et du ministre chargé de l'énergie, ou pour lesquels il est techniquement impossible de poser des appareils de mesure.
Ce seuil est choisi de sorte que, pour les immeubles faisant l'objet de l'obligation d'équipement en appareils permettant d'individualiser les frais de chauffage collectif, la charge financière annuelle de ces appareils, comprenant l'amortissement sur dix années et les frais de fonctionnement, soit inférieure au dixième des frais annuels de combustible ou d'énergie ;
c) aux immeubles collectifs ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire après le 31 décembre 1988, s'il s'avère, à l'issue de la première saison complète de chauffe, que les frais de combustible ou

Tab. VI.100.1-2. Températures limites particulières à certains locaux (source : arrêté du 25 juillet 1977).

Locaux où s'exercent des activités à caractère :	Locaux où les températures limites de chauffage sont :	
	différentes de celles qui sont fixées par *[l'article R. 131-20 du Code de la construction et de l'habitation]* et températures limites de chauffage desdits locaux.	celles qui sont fixées par *[l'article R. 131-20 du Code de la construction et de l'habitation]* [19 °C].
– *scientifique*	Locaux à usage de recherche scientifique où le chauffage est conduit à des fins principales autres que celles de santé et d'hygiène du personnel. Dans chaque cas, la température limite de chauffage est fixée par le chef de l'établissement, en fonction des nécessités scientifiques.	Autres locaux à caractère scientifique.
– *sportif*	a) Piscines (température de l'air) : – halls des bassins : 27 °C ; – annexes (vestiaires, douches) : 23 °C. b) Patinoires : – circulations, gradins : 12 °C ; – annexes : 20 °C ; – piste (pour mémoire). c) Autres locaux sportifs : C-1. Locaux où s'exerce : – de la gymnastique corrective : 18 °C ; – de la gymnastique au sol : 15 °C. C-2. Autres locaux d'activités sportives : 14 °C. C-3. Annexes (vestiaires, douches) : 20 °C.	Autres locaux à caractère sportif.
– *artisanal ou industriel*	a) Locaux où le chauffage est conduit à des fins principales autres que celles de santé et d'hygiène du personnel, et notamment locaux où le chauffage est nécessaire pour le traitement ou la conservation de matériaux ou produits. La température limite de chauffage est fixée dans chaque cas par le chef de l'établissement en fonction des exigences techniques des activités en cause. b) Locaux où s'exerce un travail non sédentaire. La température limite de chauffage est fixée dans chaque cas par le préfet, après avis de l'inspecteur du travail ; cette température limite ne peut être supérieure à 18 °C.	Autres locaux à caractère artisanal ou industriel.
– *commercial*	Locaux où les personnes doivent être dévêtues et notamment les instituts de beauté. Température limite : 23 °C.	Autres locaux à caractère commercial.
– *agricole*	a) Bâtiments d'élevage à destination de : • bovins et équins ; température limite : 18 °C. • porcins : – maternité : température d'ambiance de 18 °C pouvant atteindre ponctuellement 30 °C ; – ateliers de post-sevrage : 25 °C ; – autres locaux, ambiance : 16 °C. • volailles : – poussinières : 22 °C. b) Serres : La température limite de chauffage est fixée dans chaque cas par le chef de l'établissement en fonction des nécessités de l'activité agricole.	Autres locaux à caractère agricole.

d'énergie pour le chauffage sont inférieurs au seuil visé au b du présent article, corrigé des variations climatiques et économiques. À cette fin, les techniques utilisées pour la construction de ces immeubles doivent permettre la mise en place ultérieure d'appareils de mesure et de répartition des frais de chauffage sans intervention significative ;
d) aux immeubles collectifs bénéficiant du label « haute performance énergétique », défini par l'arrêté prévu au III de l'article R. 111-20 du présent code ;
e) aux immeubles collectifs faisant appel, au moins pour la moitié de la puissance de chauffage des locaux, aux énergies renouvelables (solaire, géothermie, biomasse, rejets thermiques) ;
f) aux immeubles pourvus d'une installation de chauffage mixte comprenant un équipement collectif complété par des émetteurs de chaleur individuels ayant le caractère d'immeubles par destination.

■ **Seuil de dispense.** Le seuil prévu à l'article R. 131-3 du Code de la construction et de l'habitation est défini par l'arrêté du 30 septembre 1991.

Arrêté du 30 septembre 1991

Art. 1er. En application de l'article R. 131-3 du Code de la construction et de l'habitation, il est défini un ratio RCh égal au coût en francs (TTC) des frais annuels de combustible ou d'énergie nécessaires au chauffage de l'immeuble considéré, divisé par la surface totale chauffée exprimée en mètres carrés, ou, à défaut, par 85 % de la surface hors œuvre nette de l'immeuble [...].

Art. 4. Le seuil visé à l'article R. 131-3, paragraphe b, du Code de la construction et de l'habitation est fixé à 40 F (TTC) [6,10 €] par mètre carré pour la saison de chauffe 1988-1989 ; pour les saisons de référence différentes de celle-ci, le seuil est corrigé des variations climatiques (coefficient c) et économique (coefficient e) selon la formule suivante :

$$\text{Seuil (en francs [TTC] par m}^2) = 40 \times c \times e$$
$$[\text{soit en euros} : 6{,}10 \times c \times e]$$

avec :
c = coefficient de correction climatique pour la saison de référence considérée, exprimée par département ;
e = coefficient de correction économique pour la saison de référence considérée qui correspond à l'évolution du prix de l'énergie utilisée.
Ces corrections climatiques et économiques sont fournies par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie [Ademe].

■ **Modalités d'application.** L'article 3 de l'arrêté du 30 septembre 1991 précise en outre les modalités d'application de la dérogation prévue au c de l'article R. 131-3 du Code de la construction et de l'habitation.

VI.100.3 Autres dispositions

1 Consommation et performance des appareils de production ou de stockage d'eau chaude

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 94-566 du 7 juillet 1994, relatif à l'indication de la consommation en énergie et des nuisances sonores des appareils à usage domestique, *JO* du 9 juillet 1994, modifié par le décret n° 98-281 du 8 avril 1998, *JO* du 16 avril 1998.

Le décret n° 94-566 du 7 juillet 1994 modifié indique que les appareils de production d'eau chaude et les appareils de stockage d'eau chaude doivent être munis d'une étiquette indiquant notamment leurs consommations en énergie, leurs performances et les nuisances sonores qu'ils engendrent.

2 Changement de système de chauffage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 octobre 2005, relatif aux dispositions techniques pour le choix et le remplacement de l'énergie des maisons individuelles, *JO* du 15 novembre et rectificatif du 19 novembre 2005.
– Circulaire du 24 juin 2008, relative à l'application de l'arrêté du 31 octobre 2005 relatif aux dispositions techniques pour le choix et le remplacement de l'énergie des maisons individuelles, *BO* MEEDDAT du 25 juillet 2008.

L'arrêté du 31 octobre 2005 dispose que les maisons individuelles chauffées à l'électricité doivent être équipées, lors de leur construction, d'un système vertical d'évacuation des fumées compatible avec le raccordement d'une installation de chauffage à combustible gazeux, liquide ou solide et d'un foyer à bois ou à biomasse. Une réservation doit être réalisée dans les planchers intermédiaires pour le passage des conduits. En l'absence de raccordement, le système d'évacuation doit être obturé de façon étanche.
La circulaire du 24 juin 2008 précise les dispositions techniques applicables.

REMARQUE *Un second arrêté devrait préciser les dispositions techniques applicables aux autres immeubles, notamment en ce qui concerne la réservation des espaces nécessaires à l'installation d'un chauffage collectif à combustible gazeux, liquide ou solide ou raccordé à un réseau de chauffage urbain dans la construction d'immeubles collectifs d'habitation et d'immeubles à usage tertiaire.*

3 Réduction de la pollution atmosphérique

RÉGLEMENTATION

– Code de l'environnement.
– Arrêté du 9 mai 1994, relatif au rendement des chaudières à eau chaude alimentées en combustible liquide ou gazeux et à leur marquage, *JO* du 22 juin 1994, dernière modification par arrêté du 5 mars 2008, *JO* du 14 mars 2008.
– Arrêté du 15 septembre 2009 relatif à l'entretien annuel des chaudières dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kilowatts, *JO* du 31 octobre 2009.
– Arrêté du 2 octobre 2009 relatif au contrôle des chaudières dont la puissance nominale est supérieure à 400 kilowatts et inférieure à 20 mégawatts, *JO* du 31 octobre 2009.
– Directive n° 2001/80/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2001, relative à la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmosphère en provenance des grandes installations de combustion, *BOMAT* n° 2001-10.

Le Code de l'environnement prévoit que pourront être fixées par arrêtés :
– les spécifications techniques auxquelles doivent répondre les matériels d'incinération, de combustion ou de chauffage (art. R. 224-17) ;
– les conditions de réalisation et d'exploitation des équipements d'incinération, de combustion ou de chauffage (art. R. 224-18).

■ **Rendement et entretien des chaudières à eau chaude d'une puissance nominale comprise entre 4 kW et 400 kW.** Les dispositions relatives au rendement des chaudières neuves à eau chaude, alimentées en combustibles liquides ou gazeux, d'une puissance nominale comprise entre 4 kW et 400 kW, sont définies par l'arrêté du 9 mai 1994.

□ Champ d'application. Il est précisé par l'article 3 de l'arrêté.

Arrêté du 9 mai 1994

Art. 3.
1. Sont exclus du champ d'application du présent arrêté :
– les chaudières à eau chaude conçues pour être alimentées par plusieurs combustibles dont l'un au moins est un combustible solide ;
– les équipements de préparation instantanée d'eau chaude sanitaire ;
– les chaudières conçues pour être alimentées en combustibles dont les propriétés s'écartent des caractéristiques des combustibles liquides ou gazeux couramment commercialisés tels que les gaz résiduels industriels, le biogaz... ;
– les cuisinières et les appareils conçus pour chauffer principalement le local dans lequel ils sont installés et fournissant également, mais à titre accessoire, de l'eau chaude pour le chauffage central ou pour l'usage sanitaire ;
– les appareils d'une puissance utile inférieure à 6 kW conçus uniquement pour l'alimentation d'un système d'accumulation d'eau chaude sanitaire à circulation par gravité ;
– les chaudières produites à l'unité ;
– les unités de cogénération telles qu'elles sont définies dans l'arrêté du 8 novembre 2007 [...].
2. Dans le cas de chaudières à double fonction, à savoir chauffage des locaux et production d'eau chaude sanitaire, les exigences de rendement visées à l'article 6, paragraphe 1 du présent arrêté ne concernent que la fonction chauffage.

□ Exigences minimales. Les chaudières doivent être munies du marquage « CE » défini à l'article 7 de l'arrêté, être accompagnées de la déclaration « CE de conformité au type » visée à l'article 9, et satisfaire aux exigences de rendement définies à l'article 6 (tab. VI.100.3-1).

Tab. VI.100.3-1. Exigences de rendement de chaudières (source : arrêté du 9 mai 1994 modifié, art. 6).v

Type de chaudières	Intervalles de puissance	Rendement à puissance nominale		Rendement à charge partielle	
	(kW)	Température moyenne de l'eau dans la chaudière (°C)	Expression de l'exigence du rendement (en pourcentage)	Température moyenne de l'eau dans la chaudière (°C)	Expression de l'exigence du rendement (en pourcentage)
Standard	4 à 400	70	⩾ 84 + 2 log Pn	⩾ 50	⩾ 80 + 3 log Pn
À basse température (1)			⩾ 87,5 + 1,5 log Pn	40	⩾ 87,5 + 1,5 log Pn
À gaz			⩾ 91 + 1 log Pn	30 (2)	⩾ 97 + 1 log Pn

(1) Y compris les chaudières à condensation utilisant les combustibles liquides.
(2) Température de l'eau d'alimentation de la chaudière.

□ Entretien. Les chaudières dont la puissance nominale est supérieure ou égale à 4 kW et inférieure ou égale à 400 kW font l'objet d'un entretien annuel dans les conditions fixées par les articles R. 224-41-4 et suivants du Code de l'environnement.
Les spécifications techniques et les modalités de cet entretien sont fixées par l'arrêté du 15 septembre 2009, qui définit en outre les méthodes d'évaluation du rendement et des émission polluantes des chaudières.

■ Rendement, équipement et contrôle des chaudières d'une puissance nominale comprise entre 400 kW et 20 MW. Les chaudières d'une puissance nominale comprise entre 400 kW et 20 MW, alimentées par un combustible liquide ou gazeux, ou par du charbon ou du lignite, sont soumises aux dispositions des articles R. 224-20 et suivants du Code de l'environnement.

□ Rendement caractéristique. Le rendement caractéristique R' d'une chaudière, exprimé en pourcentage, est calculé selon la formule :

$$R' = 100 - P'_f - P'_i - P'_r ;$$

avec :
- P'_f : pertes par les fumées compte tenu de l'existence éventuelle d'un récupérateur de chaleur ;
- P'_i : pertes par les imbrûlés dans les résidus solides ;
- P'_r : pertes vers l'extérieur par rayonnement et convection.

□ Exigences minimales. Le rendement caractéristique minimal d'une chaudière est défini par les articles R. 224-23 à R. 224-25 suivants du Code de l'environnement, suivant son type et sa date de mise en service.

Code de l'environnement

Art. R. 224-23. L'exploitant d'une chaudière [...] mise en service après le 14 septembre 1998 s'assure de ce que le rendement caractéristique de la chaudière respecte les valeurs minimales fixées dans le tableau annexé au présent article [tab. VI.100.3-2].
En cas de combustion simultanée de deux combustibles dans une chaudière, la valeur de rendement minimal retenue est déterminée au *prorata* des quantités de combustibles consommées.

Tab. VI.100.3-2. Rendement caractéristique minimal des chaudières mises en service après le 14 septembre 1998 (source : Code de l'environnement, art. R. 224-23).

Combustible utilisé	Rendement (%)
Fioul domestique	89
Fioul lourd	88
Combustible gazeux	90
Charbon ou lignite	86

Art. R. 224-24. L'exploitant d'une chaudière [...] mise en service avant le 14 septembre 1998 s'assure de ce que le rendement caractéristique de la chaudière respecte les valeurs minimales fixées dans le tableau annexé au présent article [tab. VI.100.3-3].

Art. R. 224-25. Les pourcentages fixés aux articles R. 224-23 et R. 224-24 sont réduits de :
- 7 points pour les chaudières à fluide thermique autre que l'eau ;
- 2 points pour les chaudières d'une puissance supérieure à 2 MW produisant de la vapeur d'eau ou de l'eau surchauffée à une température supérieure à 110 °C ;
- 5 points pour les chaudières d'une puissance inférieure ou égale à 2 MW produisant de la vapeur d'eau ou de l'eau surchauffée à une température supérieure à 110 °C.

Tab. VI.100.3-3. Rendement caractéristique minimal des chaudières mises en service avant le 14 septembre 1998 (source : Code de l'environnement, art. R. 224-24).

Puissance P (MW)	Fioul domestique (en pourcentage)	Fioul lourd (en pourcentage)	Combustible gazeux (en pourcentage)	Combustible minéral solide (en pourcentage)
$0,4 < P < 2$	85	84	86	83
$2 \leqslant P < 10$	86	85	87	84
$10 \leqslant P < 50$	87	86	88	85

□ Contrôle de l'efficacité énergétique. Les articles R. 224-31 et suivants du Code de l'environnement définissent les contrôles périodiques à effectuer sur ces chaudières.
Les articles R. 224-41-1 et suivants imposent en outre des mesures périodiques de concentration des émissions polluantes des chaudières d'une puissance nominale comprise entre 400 kW et 2 MW.
Ces contrôles et mesures doivent être conformes aux spécifications techniques annexées à l'arrêté du 2 octobre 2009.
Leur périodicité maximale est de deux ans, le premier contrôle devant intervenir dans un délai de deux ans à compter de l'installation de chaudières neuves.

REMARQUE *Pour les chaudières en service dont la puissance nominale est supérieure à 400 kW et inférieure à 1 MW, le premier contrôle doit être réalisé avant le 11 juin 2011. Pour celles dont la puissance nominale est égale ou supérieure à 1 MW, il doit être réalisé dans un délai de trois ans à compter de la date du dernier contrôle.*

□ Équipement. Les articles R. 224-26 et R. 224-27 indiquent les appareils de contrôle dont doit disposer l'exploitant d'une chaudière :
- indicateur de la température des gaz de combustion à la sortie de la chaudière ;
- analyseur des gaz de combustion ;
- appareil de mesure de l'indice de noircissement, sauf lorsque la chaudière utilise uniquement des combustibles gazeux ou du charbon pulvérisé ou fluidisé ;
- déprimomètre, sauf lorsque le foyer de la chaudière est en surpression ;
- indicateur permettant d'estimer l'allure de fonctionnement ou le débit de combustible ou de fluide caloporteur, selon la puissance de la chaudière ;
- enregistreur de pression de vapeur, pour une chaudière de puissance nominale supérieure à 2 MW ;
- indicateur ou enregistreur de la température du fluide caloporteur.

■ Limitation des émissions dans l'atmosphère des grandes installations de combustion. Pour les installations de combustion dont la puissance thermique nominale est égale ou supérieure à 50 MW, la directive européenne n° 2001/80/CE du 23 octobre 2001 définit les valeurs limites d'émission dans l'atmosphère de certains polluants tels que le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les poussières. Cette directive est applicable quel que soit le type de combustible utilisé (solide, liquide ou gazeux).

REMARQUE *Les installations de combustion d'une puissance thermique maximale supérieure à 2 MW sont en outre soumises aux dispositions concernant les installations classées pour la protection de l'environnement (voir point clé VI.102.2).*

■ **Contrainte dans le choix du combustible.** L'article R. 222-34 du Code de l'environnement dispose que, dans les zones couvertes par un plan de protection de l'atmosphère, l'usage de certains combustibles peut être interdit ou rendu obligatoire dans les installations fixes de combustion ne relevant pas du régime des installations classées, ou être limité à certaines installations en considération de leur puissance, de leurs caractéristiques techniques ou des conditions de diffusion des gaz de combustion.

VI.101 DÉTERMINATION DE LA PUISSANCE DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE

VI.101.1 Principe de la méthode de calcul

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

La norme NF EN 12831 définit une méthode de calcul de la puissance thermique à fournir pour obtenir une température intérieure requise. Elle permet le calcul de la charge thermique nominale :
– pour chaque pièce chauffée (dimensionnement des émetteurs de chaleur) ;
– pour un bâtiment entier ou une partie de bâtiment (dimensionnement des générateurs de chaleur ou des échangeurs).
Les données à introduire dans ces calculs sont indiquées dans le complément national (NF P 52-612/CN) à la norme. Une méthode de calcul simplifiée est également fournie.

2 Terminologie

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Les principaux termes utilisés dans la norme NF EN 12831 sont les suivants :
– sous-sol : local dont plus de 70 % de la surface des parois extérieures est en contact avec le sol ;
– partie de bâtiment : ensemble des espaces chauffés desservis par un même système de chauffage lorsque la chaleur fournie à chaque espace peut être contrôlée centralement par l'occupant ;
– écart de température de base : différence entre la température intérieure de base et la température extérieure de base ;
– déperditions de base : quantité de chaleur quittant le bâtiment par unité de temps vers l'ambiance extérieure dans des conditions de base spécifiées ;
– coefficient de déperdition nominal : déperditions de base divisées par l'écart de température ;
– charge thermique nominale : flux de chaleur qu'il est nécessaire de fournir pour obtenir les conditions de base spécifiées ;
– déperditions de base par transmission de l'espace considéré : déperditions vers l'extérieur résultant de la conduction à travers l'enveloppe, et transfert de chaleur entre espaces chauffés à l'intérieur d'un bâtiment ;
– déperditions de base par renouvellement d'air de l'espace considéré : déperditions vers l'extérieur par ventilation et infiltration à travers l'enveloppe du bâtiment et chaleur transférée par ventilation d'un espace chauffé à un autre espace chauffé ;
– température extérieure de base : température de l'air extérieur utilisée pour le calcul des déperditions de base ;
– température intérieure de base : température opérative au centre de l'espace chauffé (entre 0,60 et 1,60 mètre de hauteur) utilisée pour le calcul des déperditions de base ;
– température opérative : moyenne arithmétique de la température de l'air intérieur et de la température radiante moyenne ;
– zone thermique : partie de l'espace chauffé ayant une température nominale donnée et présentant des variations spatiales de température intérieure négligeables ;
– zone : ensemble d'espaces ayant des caractéristiques thermiques similaires.

3 Processus de calcul

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

■ **Dimensionnement des émetteurs.** Les étapes du calcul de la charge thermique nominale pour un espace chauffé sont les suivantes :
– déterminer la température extérieure de base et la moyenne annuelle de la température extérieure ;
– spécifier le statut de chaque espace (chauffé ou non chauffé) et les valeurs de la température intérieure de base pour chaque espace chauffé ;
– déterminer les caractéristiques dimensionnelles et thermiques des parois de chaque espace chauffé et non chauffé ;
– calculer le coefficient nominal de déperdition par transmission et le coefficient nominal de déperdition par renouvellement d'air, puis les multiplier par l'écart de température de base pour obtenir respectivement les déperditions par transmission et les déperditions par renouvellement d'air de l'espace chauffé ;
– additionner les déperditions de base par transmission et par renouvellement d'air pour obtenir les déperditions de base totales de l'espace chauffé ;
– calculer la surpuissance de montée en température de l'espace chauffé, et l'additionner aux déperditions de base totales pour obtenir la charge thermique nominale totale de l'espace chauffé.

■ **Dimensionnement des générateurs.** Pour dimensionner la production de chaleur, il faut calculer la charge thermique nominale totale de la partie de bâtiment ou du bâtiment. Les étapes sont les suivantes :
– additionner les déperditions de base par transmission de tous les espaces chauffés, sans tenir compte de la chaleur transférée à l'intérieur des frontières spécifiées du système pour obtenir les

déperditions de base totales par transmission de la partie de bâtiment ou du bâtiment ;
– faire de même avec les déperditions de base par renouvellement d'air de tous les espaces chauffés pour obtenir les déperditions de base totales par renouvellement d'air de la partie de bâtiment ou du bâtiment ;
– additionner les déperditions de base totales par transmission et par renouvellement d'air pour obtenir les déperditions de base totales de la partie de bâtiment ou du bâtiment ;
– additionner les surpuissances de relance de tous les espaces chauffés pour obtenir la surpuissance totale de relance de la partie de bâtiment ou du bâtiment ;
– faire la somme des déperditions de base totales et de la surpuissance totale de relance pour obtenir la charge thermique nominale totale de la partie de bâtiment ou du bâtiment.

■ **Méthode simplifiée.** La norme NF EN 12831 présente en outre une méthode de calcul simplifiée, dont le domaine d'emploi est cependant limité (point clé VI.101.4)

VI.101.2 Données nécessaires au calcul de la puissance

1 Données climatiques

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

La méthode utilise deux types de données climatiques :
– la température extérieure de base, pour le calcul des déperditions nominales vers l'extérieur ;
– la moyenne annuelle de la température extérieure, pour le calcul des déperditions vers le sol.

Tab. VI.101.2-1. Températures extérieures de base au niveau de la mer (source : NF P 52-612/CN, art. D.1.1).

Département		$\theta_{e,D}$ (°C)	Département		$\theta_{e,D}$ (°C)	Département		$\theta_{e,D}$ (°C)
01	Ain	- 10	32	Gers	- 5	64	Pyrénées-Atlantiques	- 5
02	Aisne	- 7	33	Gironde	- 5	65	Pyrénées (Hautes)	- 5
03	Allier	- 8	34	Hérault	- 5	66	Pyrénées-Orientales	- 5
04	Alpes-de-Haute-Provence	- 8	35	Ille-et-Vilaine	- 4	67	Rhin (Bas)	- 15
05	Alpes (Hautes)	- 10	36	Indre	- 7	68	Rhin (Haut)	- 15
06	Alpes-Maritimes	- 5	37	Indre-et-Loire	- 7	69	Rhône	- 10
07	Ardèche	- 6	38	Isère	- 10	70	Saône (Haute)	- 10
08	Ardennes	- 10	39	Jura	- 10	71	Saône-et-Loire	- 10
09	Ariège	- 5	40	Landes	- 5	72	Sarthe	- 7
10	Aube	- 10	41	Loir-et-Cher	- 7	73	Savoie	- 10
11	Aude	- 5	42	Loire	- 10	74	Savoie (Haute)	- 10
12	Aveyron	- 8	43	Loire (haute)	- 8	75	Paris	- 5
13	Bouches-du-Rhône	- 5	44	Loire-Atlantique	- 5	76	Seine-Maritime	- 7
14	Calvados	- 7	45	Loiret	- 7	77	Seine-et-Marne	- 7
15	Cantal	- 8	46	Lot	- 6	78	Yvelines	- 7
16	Charente	- 5	47	Lot-et-Garonne	- 5	79	Sèvres (Deux)	- 7
17	Charente-Maritime	- 5	48	Lozère	- 8	80	Somme	- 9
18	Cher	- 7	49	Maine-et-Loire	- 7	81	Tarn	- 5
19	Corrèze	- 8	50	Manche	- 4	82	Tarn-et-Garonne	- 5
2A	Corse (Haute)	- 2	51	Marne	- 10	83	Var	- 5
2B	Corse-du-Sud	- 2	52	Marne (Haute)	- 12	84	Vaucluse	- 6
21	Côte-d'Or	- 10	53	Mayenne	- 7	85	Vendée	- 5
22	Côtes-d'Armor	- 4	54	Meurthe-et-Moselle	- 15	86	Vienne	- 7
23	Creuse	- 8	55	Meuse	- 12	87	Vienne (Haute)	- 8
24	Dordogne	- 5	56	Morbihan	- 4	88	Vosges	- 15
25	Doubs	- 12	57	Moselle	- 15	89	Yonne	- 10
26	Drôme	- 6	58	Nièvre	- 10	90	Territoire de Belfort	- 15
27	Eure	- 7	59	Nord	- 9	91	Essonne	- 7
28	Eure-et-Loir	- 7	60	Oise	- 7	92	Hauts-de-Seine	- 7
29	Finistère	- 4	61	Orne	- 7	93	Seine-Saint-Denis	- 7
30	Gard	- 5	62	Pas-de-Calais	- 9	94	Val-de-Marne	- 7
31	Garonne (Haute)	- 5	63	Puy-de-Dôme	- 8	95	Val-d'Oise	- 7

Tab. VI.101.2-2. Températures extérieures de base en fonction de la température de base au niveau de la mer et du site (source : NF P 52-612/CN, art. D.1.1).

Site		$\theta_{e,D}$ (°C)								
		-2	-4	-5	-6	-7	-8	-10	-12	-15
Îles			-2	-2		-5				
Distance côte < 25 km		-2	-2	-4		-7				
Altitude (m)	0 à 200	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-10	-12	-15
	201 à 400	-3	-5	-6	-7	-8	-9	-11	-13	-15
	401 à 500	-4	-6	-7	-8	-9	-10	-12	-14	-16
	501 à 600	-4		-7	-9		-11	-13	-15	-17
	601 à 700	-5		-8	-10		-12	-14	-16	-18
	701 à 800	-6		-8	-11		-13	-15	-17	-19
	801 à 900			-9	-12		-14	-16	-18	-20
	901 à 1 000			-9	-13		-15	-17	-19	-21
	1001 à 1 100			-10	-14		-16	-18	-20	-22
	1101 à 1 200			-10			-17	-19	-21	-23
	1201 à 1 300			-11			-18	-20	-22	-24
	1301 à 1 400			-11			-19	-21	-23	-25
	1401 à 1 500			-12				-22	-24	-25
	1501 à 1 600			-12				-23		
	1601 à 1 700			-12				-24		
	1701 à 1 800			-13				-25		
	1801 à 1 900			-14				-26		
	1901 à 2 000			-14				-27		

■ **Température extérieure de base.** Le complément national NF P 52-612/CN indique tout d'abord la température extérieure de base ramenée au niveau de la mer (tab. VI.101.2-1), puis cette température sur le site considéré en fonction de son altitude et de son éloignement de la mer (tab. VI.101.2-2).

■ **Moyenne annuelle de la température extérieure.** La moyenne annuelle de la température extérieure est donnée dans le tableau suivant (tab. VI.101.2-3).

2 Température intérieure de base

RÉGLEMENTATION

- NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

La température intérieure utilisée pour le calcul de la déperdition de base est la température intérieure de base, dont des valeurs par défaut sont indiquées dans le complément national NF P 52-612/CN (tab. VI.101.2-4).

Tab. VI.101.2-4. Température intérieure de base (source : NF P 52-612/CN, art. D.1.2).

Locaux types	Température intérieure de base $\theta_{int,i}$ (°C)
- Hôpitaux (en général, et locaux analogues) - Salons d'habillage - Salles d'eau, salles de douche	21
- Locaux d'habitation courants, chambres d'hôtel - Bureaux - Classes, salles de cours et de conférences - Cafés, cafétérias, restaurants	19
- Églises, lieux de culte (vêtements d'extérieur conservés) - Magasins, musées - Cuisines professionnelles - Gymnases - Ateliers d'activité physique modérée	15
- Ateliers d'activité physique assez intense	12
- Locaux de manutention lourde	10
- Garages chauffés (vêtements d'extérieur conservés)	5

3 Données relatives au bâtiment

RÉGLEMENTATION

- NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.

Tab. VI.101.2-3. Moyenne annuelle de la température extérieure en fonction de la température extérieure de base (source : NF P 52-612/CN, art. D.1.2).

Température extérieure de base θ_e (°C)	0 à - 2	- 3 à - 5	- 6 à - 8	- 9 à - 11	- 12 à - 14	- 15 à - 18	- 19 à - 22	- 23 à - 26	- 27 à - 30
Moyenne annuelle de la température extérieure $\theta_{e,m}$ (°C)	13	12	11	10	9	8	7	6	5

– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Les données d'entrée nécessaires pour un calcul des déperditions pièce par pièce sont :
– le volume V_i (en m³) de chaque pièce ;
– l'aire A_k (en m²) de chaque paroi ;
– le coefficient de transmission thermique U_k (en W/m².K) de chaque paroi ;
– le coefficient de transmission thermique linéique Ψ_l (en W/m.K) de chaque pont thermique linéaire ;
– la longueur l_l (en m) de chaque pont thermique linéaire.
Les grandeurs utilisées pour déterminer le coefficient de déperdition par renouvellement d'air sont les suivantes :
– le taux horaire minimal de renouvellement en air extérieur n_{min} (en h⁻¹) ;
– le taux horaire de renouvellement d'air entre l'intérieur et l'extérieur à 50 Pa de différence de pression n_{50} (en h⁻¹) ;
– le débit d'infiltration d'air dû à l'inétanchéité de l'enveloppe du bâtiment V_{inf} (en m³/s) ;
– le débit d'air amené V_{su} (en m³/s) ;
– le débit d'air extrait V_{ex} (en m³/s) ;
– l'efficacité du système de récupération de chaleur sur l'air extrait η_V.
L'ensemble des calculs est mené en prenant en compte les dimensions extérieures.

VI.101.3 Déperditions

1 Formule de calcul générale

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Pour un espace chauffé (i), les déperditions de base totales Φ_i sont calculées comme suit (en W) :

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}$$

où :
– $\Phi_{T,i}$: déperditions par transmission pour l'espace chauffé (i) (en W) ;
– $\Phi_{V,i}$: déperditions par renouvellement d'air pour l'espace chauffé (i) (en W).

REMARQUE *La méthode de base suppose :*
– d'une part, que la température soit uniforme dans des espaces chauffés d'une hauteur au plus égale à 5 mètres ;
– d'autre part, que la température de l'air, la température radiante moyenne et la température opérative aient la même valeur.
L'annexe B à la norme NF EN 12831 fournit des indications pour le calcul des déperditions de base dans les configurations particulières qui ne respectent pas ces hypothèses.

2 Déperditions de base par transmission

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Pour un espace chauffé (i), les déperditions nominales par transmission $\Phi_{T,i}$ sont calculées comme suit (en W) :

$$\Phi T,i = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \,.\, (\theta_{nt,i} - \theta_e)$$

où :
– $H_{T,ie}$: coefficient de déperdition par transmission de l'espace chauffé (i) vers l'extérieur (e) à travers l'enveloppe du bâtiment (en W/K) ;
– $H_{T,iue}$: coefficient de déperdition par transmission de l'espace chauffé (i) vers l'extérieur (e) à travers l'espace non chauffé (u) (en W/K) ;
– $H_{T,ig}$: coefficient de déperdition par transmission à travers le sol en régime permanent de l'espace chauffé (i) vers le sol (g) (en W/K) ;
– $H_{T,ij}$: coefficient de déperdition par transmission de l'espace chauffé (i) vers un espace voisin (j) chauffé à une température significativement différente (en W/K) ;
– $\theta_{nt,i}$: température intérieure de base de l'espace chauffé (i) (en °C) ;
– θ_e : température extérieure de base (en °C).

■ **Déperditions directes vers l'extérieur.** Le coefficient de déperdition par transmission de l'espace chauffé, $H_{T,ie}$, correspond à toutes les parois et à tous les ponts thermiques linéaires séparant l'espace chauffé de l'environnement extérieur, tels que murs, planchers, plafonds, portes et fenêtres, soit la formule :

$$H_{T,ie} = \Sigma_k A_k \,.\, U_k \,.\, e_k + \Sigma_l \psi_l \,.\, l_l \,.\, e_l \quad \text{(en W/K)}$$

où :
– A_k : aire de la paroi (k) (en m²) ;
– e_k, e_l : facteurs correctifs d'exposition, dont la valeur par défaut est 1,0 ;
– U_k : coefficient de transmission thermique de la paroi (k) (en W/m².K) ;
– l_l : longueur du pont thermique linéaire (l) entre l'intérieur et l'extérieur (en m) ;
– ψ_l : coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique linéaire (l), (en W/m².K).

REMARQUE *Ce calcul ne tient pas compte des ponts thermiques non linéaires.*

□ Méthode simplifiée pour les déperditions par transmission linéaire. Les déperditions par transmission linéaire peuvent être prises en compte en utilisant un coefficient de transmission thermique corrigé de la paroi (k), U_{kc} (en W/m².K), prenant en compte les ponts thermiques linéaires :

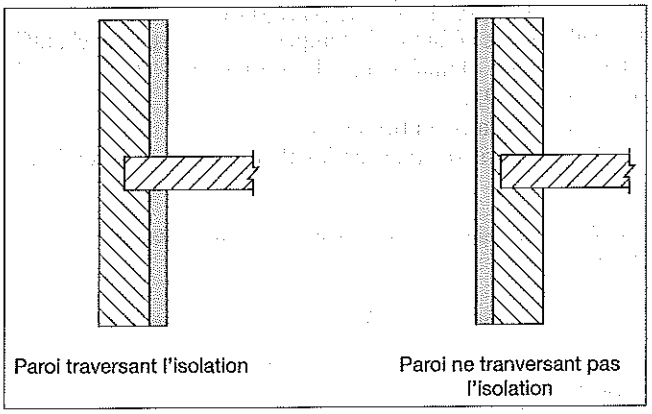
$$U_{kc} = U_k + \Delta U_{tb}$$

où :
– U_k : coefficient de transmission thermique de la paroi (k), (en W/m².K) ;
– ΔU_{tb} : facteur correctif (en W/m².K), dont des valeurs par défaut sont données pour les parois verticales (tab. VI.101.3-1), les parois horizontales (tab. VI.101.3-2) et les ouvertures (tab. VI.101.3-3).

Tab. VI.101.3-1. Facteur correctif ΔU_{fb} pour les parois verticales (source : NF P 52-612/CN, art D.4.1).

Nombre de planchers traversant l'isolation (fig. VI.101.3-1)	Nombre de murs traversant l'isolation (fig. VI.101.3-1)	ΔU_{fb} pour les parois verticales (en W/m².K)	
		Volume de l'espace ⩽ 100 m³	Volume de l'espace > 100 m³
0	0	0,05	0
	1	0,10	0
	2	0,15	0,05
1	0	0,20	0,10
	1	0,25	0,15
	2	0,30	0,20
2	0	0,25	0,15
	1	0,30	0,20
	2	0,35	0,25

Fig. VI.101.3-1. Description de parois traversant et ne traversant pas l'isolation (source : NF P 52-612/CN).



Tab. VI.101.3-2. Facteur correctif ΔU_{fb} pour les parois horizontales (source : NF P 52-612/CN, art. D.4.1).

Paroi			ΔU_{fb} pour les parois verticales (en W/m².K)
Plancher léger (bois, métal, etc.)			0
Plancher lourd (béton, etc.)	Nombre de faces en contact avec l'environnement extérieur	1	0,05
		2	0,10
		3	0,15
		4	0,20

Tab. VI.101.3-3. Facteur correctif ΔU_{fb} pour les ouvertures (source : NF P 52-612/CN, art. D.4.1).

Aire de la paroi	ΔU_{fb} pour les ouvertures (en W/m².K)
0 - 2 m²	0,50
> 2 - 4 m²	0,40
> 4 - 9 m²	0,30
> 9 - 20 m²	0,20
> 20 m²	0,10

■ Déperditions à travers un espace non chauffé. Le coefficient de déperdition par transmission, $H_{T,iue}$, d'un espace chauffé (i) vers l'extérieur (e) à travers un espace non chauffé (u) est calculé comme suit :

$$H_{T,iue} = \Sigma_k A_k \cdot U_k \cdot b_u + \Sigma_l \psi_l \cdot l_l \cdot b_u \quad \text{(en W/K)}$$

où :

– b_u est le facteur de réduction de température prenant en compte la différence entre la température de l'espace non chauffé et la température extérieure nominale.

Lorsque la température de l'espace non chauffé, θ_u, est connue, b_u répond à la formule suivante :

$$b_u = (\theta_{in,i} - \theta_u) / (\theta_{in,i} - \theta_e)$$

Dans le cas contraire b_u devient :

$$b_u = H_{ue} / H_{iu} + H_{ue}$$

où :

– H_{iu} : coefficient de déperdition de l'espace chauffé (i) vers l'espace non chauffé (u) (en W/K) ;

– H_{ue} : coefficient de déperdition de l'espace non chauffé (u) vers l'extérieur (e) (en W/K).

La norme NF P 52-612/CN donne en outre des valeurs par défaut de b_u (tab. VI.101.3-4).

Tab. VI.101.3-4. Valeurs par défaut du facteur de réduction de température b_u (source : NF P 52-612/CN, art. D.4.2).

Espace non chauffé	b_u
Pièce	
- avec seulement 1 mur extérieur	0,4
- avec au moins 2 murs extérieurs sans portes extérieures	0,5
- avec au moins 2 murs extérieurs et des portes extérieures (par exemple : entrées, garages)	0,6
- avec au moins 3 murs extérieurs (par exemple, escalier extérieur)	0,8
Sous-sol	
- sans fenêtre ni porte extérieure	0,5
- avec fenêtre ou porte extérieure	0,8
Espace sous toiture	
- fortement ventilé (par exemple : couvertures en tuiles ou autres matériaux formant couverture discontinue) sans feutre ni panneaux en sous-face	1,0
- autre toiture non isolée	0,9
- toiture isolée	0,7
Circulations intérieures (sans mur extérieur, taux de renouvellement d'air inférieur à 0,5 m³/h)	0
Circulations ouvertes sur l'extérieur (aire des ouvertures/volume de l'espace supérieur à 0,005 m²/m³)	1,0
Vide sanitaire	0,8

REMARQUE *Un local est considéré en sous-sol si plus de 70 % de l'aire de ses murs extérieurs est en contact avec le sol.*

■ Déperditions à travers le sol. Le coefficient de déperdition par transmission à travers le sol en régime permanent, $H_{T,ig}$, de l'espace chauffé (i) vers le sol (g), est calculé comme suit :

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\Sigma_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot G_w \quad \text{(en W/K)}$$

où :

– f_{g1} : facteur correctif prenant en compte l'influence de la variation annuelle de la température extérieure, et dont la valeur par défaut est 1,45 ;

– f_{g2} : facteur de réduction de température prenant en compte la différence entre la moyenne annuelle de la température extérieure et la température extérieure nominale :

$$f_{g2} = (\theta_{int,i} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,i} - \theta_e) ;$$

– A_k : aire de la paroi (k) en contact avec le sol (en m²) ;

– $U_{equiv,k}$: coefficient de transmission thermique équivalent de la paroi (k) (en W/m².K), déterminé selon la typologie du plancher ;

– G_w : facteur correctif prenant en compte l'influence de l'eau souterraine, égal à 1,00 si la distance entre la nappe phréatique éventuelle et la dalle du plancher est supérieure à un mètre ; et 1,15 dans le cas contraire.

REMARQUE *La méthode présentée dans la norme NF EN 12831 est une méthode simplifiée ; un calcul détaillé peut être mené conformément à la norme EN ISO 13370 (indice de classement : P 50-736).*

Le coefficient $U_{equiv,k}$ est indiqué pour les différentes typologies de plancher (tab. VI.101.3-5 à tab. I.101.3-8) en fonction du coefficient U des parois et du paramètre caractéristique B' donné par l'équation suivante :

$$B' = A_g / 0{,}5 \cdot P \quad \text{(en m)}$$

où :
- A_g : aire du plancher considéré en contact avec le sol (en m²) ;
- P : longueur des murs extérieurs séparant l'espace chauffé considéré de l'environnement extérieur (en m).

REMARQUE *Dans une approche pièce par pièce, B' est déterminé de la manière suivante :*
– pour toutes les pièces sans aucun mur extérieur séparant l'espace chauffé de l'environnement extérieur, ainsi que pour toutes celles ayant un plancher bien isolé (U_{floor} < 0,5 W/m².K), on utilise le paramètre B' calculé pour le bâtiment entier ;
– pour toutes les autres, on calcule séparément le paramètre B' pour chaque pièce.

□ Dalle de plancher au niveau du sol. Le coefficient de transmission thermique équivalent du plancher bas est indiqué dans la norme NF EN 12831 en fonction du coefficient de transmission thermique du plancher et du paramètre caractéristique B' (tab. VI.101.3-5).

□ Sous-sol chauffé avec dalle de plancher en dessous du niveau du sol. Pour un sous-sol situé partiellement ou entièrement sous le niveau du sol, le calcul du coefficient de transmission thermique équivalent s'effectue en tenant compte des planchers (coefficient $U_{equiv,bf}$; tab. VI.101.3-6 et tab. VI.101.3-7) et des murs (coefficient $U_{equiv,bw}$; tab. VI.101.3-8).

REMARQUE *Le coefficient de déperdition par transmission du plancher séparant un espace chauffé d'un sous-sol non chauffé ou d'un vide sanitaire est calculé sans tenir compte de l'influence du sol (voir ci-avant et tab. VI.101.3-4).*

■ **Transferts de chaleur en direction ou en provenance d'espaces chauffés à une température différente.** Le coefficient de déperdition $H_{T,ij}$ exprime la chaleur transmise d'un espace chauffé (i) à un espace voisin (j) chauffé à une température significativement différente. Il est calculé comme suit :

$$H_{T,ij} = \Sigma_k f_{ij} \,.\, A_k \,.\, U_k \quad \text{(en W/K)}$$

où :
- f_{ij} : facteur de réduction de température prenant en compte la différence entre la température de l'espace adjacent et la température extérieure nominale donnée par :

$$f_{ij} = (\theta_{int,i} - \theta_{espace\ adjacent}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

Des valeurs par défaut de la température des espaces chauffés adjacents sont données par la norme NF P 52-612/CN (tab. VI.101.3-9) ;
- A_k : aire de la paroi (k) (en m²) ;
- Uk : coefficient de transmission thermique de la paroi (k) (en W/m².K).

REMARQUE *Le présent calcul ne prend pas en compte les effets des ponts thermiques.*

Tab. VI.101.3-5. Coefficient $U_{equiv,bf}$ du plancher bas pour une dalle de plancher au niveau du sol, en fonction du coefficient de transmission thermique du plancher et du paramètre B' (source : NF EN 12831, art. 7.1.3).

B'	$U_{equiv,bf}$ (pour z = 0 m) (W/m².K)				
(m)	Pas d'isolation	U_{floor} = 2,0 W/m².K	U_{floor} = 1,0 W/m².K	U_{floor} = 0,5 W/m².K	U_{floor} = 0,25 W/m².K
2	1,30	0,77	0,55	0,33	0,17
4	0,88	0,59	0,45	0,30	0,17
6	0,68	0,48	0,38	0,27	0,17
8	0,55	0,41	0,33	0,25	0,16
10	0.47	0,36	0,30	0,23	0,15
12	0,41	0,32	0,27	0,21	0,14
14	0,37	0,29	0,24	0,19	0,14
16	0,33	0,26	0,22	0,18	0,13
18	0,31	0,24	0,21	0,17	0,12
20	0,28	0,22	0,19	0,16	0,12

Tab. VI.101.3-6. Coefficient $U_{equiv,bf}$ pour les planchers d'un sous-sol chauffé ayant une dalle de plancher à 1,5 m sous le niveau du sol, en fonction du coefficient de transmission thermique du plancher et du paramètre B' (source : NF EN 12831, art. 7.1.3).

B'	$U_{equiv,bf}$ (pour z = 1,5 m) (W/m².K)				
(m)	Pas d'isolation	U_{floor} = 2,0 W/m².K	U_{floor} = 1,0 W/m².K	U_{floor} = 0,5 W/m².K	U_{floor} = 0,25 W/m².K
2	0,86	0,58	0,44	0,28	0,16
4	0,64	0,48	0,38	0,26	0,16
6	0,52	0,40	0,33	0,25	0,15
8	0,44	0,35	0,29	0,23	0,15
10	0,38	0,31	0,26	0,21	0,14
12	0,34	0,28	0,24	0,19	0,14
14	0,30	0,25	0,22	0,18	0,13
16	0,28	0,23	0,20	0,17	0,12
18	0,25	0,22	0,19	0,16	0,12
20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11

Tab. VI.101.3-7. Coefficient $U_{equiv,bf}$ pour les planchers d'un sous-sol chauffé ayant une dalle de plancher à 3 m sous le niveau du sol, en fonction du coefficient de transmission thermique du plancher et du paramètre B' (source : NF EN 12831, art. 7.1.3).

B'	$U_{equiv,bf}$ (pour z = 3,0 m) (W/m².K)				
(m)	Pas d'isolation	U_{floor} = 2,0 W/m².K	U_{floor} = 1,0 W/m².K	U_{floor} = 0,5 W/m².K	U_{floor} = 0,25 W/m².K
2	0,63	0,46	0,35	0,24	0,14
4	0,51	0,40	0,33	0,24	0,14
6	0,43	0,35	0,29	0,22	0,14
8	0,37	0,31	0,26	0,21	0,14
10	0,32	0,27	0,24	0,19	0,13
12	0,29	0,25	0,22	0,18	0,13
14	0,26	0,23	0,20	017	0,12
16	0,24	0,21	0,19	0,16	0,12
18	0,22	0,20	0,18	0,15	0,11
20	0,21	0,18	0,16	0,14	0,11

Tab. VI.101.3-8. Coefficient $U_{equiv,bw}$ pour les murs d'un sous-sol chauffé, en fonction du coefficient de transmission thermique du plancher et de la profondeur z sous le niveau du sol (source : NF EN 12831, art. 7.1.3).

U_{wall} W/m².K	$U_{equiv,bw}$ (W/m².K)			
	z = 0 m	z = 1 m	z = 2 m	z = 3 m
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,44	0,39	0,35	0,32
0,75	0,63	0,54	0,48	0,43
1,00	0,81	0,68	0,59	0,53
1,25	0,98	0,81	0,69	0,61
1,50	1,14	0,92	0,78	0,68
1,75	1,28	1,02	0,85	0,74
2,00	1,42	1,11	0,92	0,79
2,25	1,55	1,19	0,98	0,84
2,50	1,67	1,27	1,04	0,88
2,75	1,78	1,34	1,09	0,92
3,00	1,89	1,41	1,13	0,96

Tab. VI.101.3-9. Valeurs par défaut pour la température des espaces adjacents chauffés (source : NF P 52-612/CN, art. D.4.4).

Échange de chaleur entre l'espace chauffé et :	θ espace adjacent
un local adjacent dans la même partie du bâtiment	$\theta_{espace\ adjacent}$ doit être spécifié : – par exemple : pour salle de bain, local de stockage ; – par exemple : influence du gradient vertical de température.
un local adjacent appartenant à une autre partie du bâtiment (par exemple : appartement)	$(\theta_{int,i} + \theta_{m,e}) / 2$
un local adjacent appartenant à un bâtiment séparé (chauffé ou non)	$\theta_{m,e}$
$\theta_{m,e}$ *est la moyenne annuelle de la température extérieure.*	

3 Déperditions nominales par renouvellement d'air

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Pour un espace chauffé (i), les déperditions nominales par renouvellement d'air, $_{V,i}$, sont calculées comme suit :

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i}\,(\theta_{int,i} - \theta_e) \quad \text{(en W)}$$

où :
– $H_{V,i}$: coefficient nominal de déperdition par renouvellement d'air (en W/K) ;
– $\theta_{int,i}$: température intérieure de base de l'espace chauffé (i) (en °C) ;
– θ_e : température extérieure nominale (en °C).

$$H_{V,i} = [Vdot]_i \,.\, \rho \,.\, c_p$$

où :
– $[Vdot]_i$: débit d'air dans l'espace chauffé (i) (en m³/s) ;
– ρ : masse volumique de l'air à $\theta_{int,i}$ (en kg/m³) ;
– c_p : capacité calorifique massique de l'air à $\theta_{int,i}$ (en kJ/(kg.K)).

En supposant ρ et c_p constants :

$$H_{V,i} = 0{,}34[Vdot]_i \quad \text{(en W/K)}$$

où :
– $[Vdot]_i$ est, cette fois, exprimé en mètres cubes par heure (m³/h). Son mode de calcul dépend de l'existence ou de l'absence d'un système de ventilation.

■ Déperditions sans système de ventilation. En l'absence de système de ventilation, on considère que les caractéristiques thermiques de l'air introduit sont identiques à celles de l'air extérieur. Le flux de déperdition est alors proportionnel à la différence entre la température intérieure nominale et la température de l'air extérieur. On utilise comme débit d'air dans l'espace chauffé (i) la plus grande des deux valeurs suivantes :
– le débit d'air d'infiltration à travers l'enveloppe du bâtiment, $[Vdot]_{inf,i}$;
– le débit d'air minimal hygiénique, $[Vdot]_{min,i}$.

□ Débit d'air d'infiltration à travers l'enveloppe. Le débit d'air d'infiltration a pour expression :

$$[Vdot]_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i \quad (\text{en } m^3/h)$$

où :

– V_i : volume de l'espace chauffé (i) (en m³), calculé à partir des dimensions intérieures ;

– n_{50} : taux horaire de renouvellement d'air (h⁻¹), résultant d'une différence de pression de 50 Pa entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Le complément national à la norme (NF P 52-612/CN) fournit ce taux pour une différence de pression de 4 Pa (tab. VI.101.3-10) ;

– e_i : coefficient d'exposition (tab. VI.101.3-11) ;

– ε_i : facteur correctif de hauteur, prenant en compte l'augmentation de la vitesse du vent avec la hauteur de l'espace considéré au-dessus du niveau du sol (tab. VI.101.3-12).

□ Débit d'air d'hygiène. Le débit d'air minimal d'hygiène a pour expression :

$$[Vdot]_{min,i} = n_{min} \cdot V_i \quad (\text{en } m^3/h)$$

où :

– n_{min} : taux horaire minimal de renouvellement en air extérieur (h⁻¹) (tab. VI.101.3-13) ;

Tab. VI.101.3-10. Infiltration d'air pour le bâtiment entier, p_4 (source : NF P 52-612/CN, art. D.5.2).

Construction	p_4 (m³/h.m²) sous 4 Pa		
	Degré d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment (qualité des joints de fenêtre)		
	élevé (joints des fenêtres et portes de haute qualité)	moyen (fenêtres à double vitrage, joints normaux)	bas (fenêtres à simple vitrage, pas de joints)
Maison individuelle	< 0,9 (0,7)	1,15 - 2,3 (1,8)	> 2,3 (2,3)
– Autres bâtiments d'habitation – Bâtiments à usage de bureaux, d'hôtellerie, de restauration, d'enseignement – Établissements sanitaires	< 0,8 (0,7)	0,8 - 2 (1,2)	> 2 (2)
Autres usages	< 1,5 (1,2)	1,5 - 3,3 (2,4)	> 3,3 (3,3)
Note : les valeurs donnent des gammes d'étanchéité. Pour chacune de ces gammes, une valeur par défaut est proposée entre parenthèses.			

Tab. VI.101.3-11. Coefficient d'exposition e – Valeurs par défaut (source : NF P 52-612/CN, art D.5.3).

Classe d'exposition	e		
	Espace chauffé sans façade exposée	Espace chauffé à simple exposition	Espace chauffé avec expositions multiples
Site non abrité (constructions isolées en rase campagne)	0,01	0,03	0,05
Site modérément abrité (constructions situées dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains)	0,01	0,02	0,03
Sites très abrités (constructions situées à l'intérieur des grands centres urbains)	0,01	0,01	0,02

Tab. VI.101.3-12. Facteur correctif de hauteur ε (source : NF P 52-612/CN, art. D.5.4).

Hauteur de l'espace chauffé au-dessus du sol (du centre du local au niveau du sol)	ε
0 - 10 m	1,0
> 10 - 30 m	1,2
> 30 m	1,5

Tab. VI.101.3-13. Taux horaire minimal de renouvellement en air extérieur n_{min} – Valeurs par défaut (source : NF P 52-612/CN, art. D.5.1).

Type de local	n_{min} (h⁻¹)
Pièce d'habitation	0,5
Cuisine, W.-C., salle de bain	1,5
Bureau	1,
Salle de réunion, salle de classe	2

– V_i : volume de l'espace chauffé (i) (en m³), calculé à partir des dimensions intérieures.

■ **Déperdition avec système de ventilation.** Un facteur de réduction de la température est introduit afin de tenir compte de la possible différence entre la température de l'air introduit et la température extérieure.

Le débit d'air dans l'espace chauffé (i) est déterminé comme suit :

$$[Vdot]_i = [Vdot]_{inf,i} + [Vdot]_{su,i} \cdot f_{v,i} + [Vdot]_{mech,inf,i} \quad (\text{en } m^3/h)$$

où :

– $[Vdot]_{inf,i}$: débit d'infiltration d'air dans l'espace chauffé (i) (en m³/h ; voir ci-dessus) ;

– $[Vdot]_{su,i}$: débit d'air introduit dans l'espace chauffé (i) (en m³/h) ;

– $[Vdot]_{mech,inf,i}$: débit excédentaire d'air extrait de l'espace chauffé (i) (en m³/h). Ce débit peut être réparti entre les différents espaces, de façon simplifiée, au *prorata* de leur volume ;

– $f_{v,i}$: facteur de réduction de température, donné par :

$$f_{v,i} = (\theta_{int,i} - \theta_{su,i}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

– $\theta_{su,i}$: température de l'air introduit dans l'espace chauffé (i) (en °C), intégrant éventuellement l'efficacité du système de récupération de chaleur.

$[Vdot]_i$ doit être au moins égal au débit minimal d'hygiène (voir ci-dessus).

REMARQUE *La norme prEN 13465 fournit une méthode pour déterminer de manière précise les débits d'air dans les bâtiments.*

4 Espaces à chauffage intermittent

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.

– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Les espaces chauffés de façon intermittente nécessitent une surpuissance de relance pour atteindre la température intérieure nominale après une période de ralenti. Cette surpuissance, qui dépend de nombreux facteurs (données climatiques, don-

nées relatives au bâtiment, type d'émetteurs, système de régulation, mode d'intermittence du chauffage, etc.), peut être déterminée de manière détaillée par des méthodes de calcul dynamique.

■ **Méthode simplifiée de détermination de la surpuissance de relance.** La norme NF EN 12831 fournit cependant une méthode de calcul simplifiée utilisable dans les conditions suivantes :
– pour les bâtiments résidentiels, la période de restriction (ralenti de nuit) ne doit pas dépasser 8 heures, et le bâtiment ne doit pas être de construction légère (structure bois par exemple) ;
– pour les bâtiments non résidentiels, la période de restriction ne doit pas dépasser 48 heures (ralenti de fin de semaine), la période d'occupation pendant les jours ouvrables doit dépasser 8 heures par jour, et la température intérieure nominale doit être comprise entre 20 °C et 22 °C.
La surpuissance de relance, $\Phi_{RH,i}$, nécessaire pour compenser les effets de l'intermittence du chauffage dans un espace chauffé (i), est calculée comme suit :

$$\Phi_{RH,i} = A_i \cdot f_{RH} \quad \text{(en W)}$$

où :
– A_i : aire du plancher de l'espace chauffé (i) (en m²) ;
– f_{RH} : facteur correctif (en W/m²) fonction du type de bâtiment (résidentiel ou non), du temps de relance et de la chute supposée de la température intérieure pendant le ralenti. Des valeurs par défaut de f_{RH} sont fournies par le complément national NF P 52-612/CN (tab. VI.101.3-14 et tab. VI.101.3-15).

Tab. VI.101.3-14. Facteur de relance f_{RH} pour bâtiments résidentiels – Valeurs par défaut pour une durée maximale du ralenti de nuit de 8 heures (source : NF P 52-612/CN, art. D.6).

Temps de relance (h)	f_{RH} (W/m²)		
	Chute prévue de la température intérieure lors du ralenti		
	1 K	2 K	3 K
	Inertie du bâtiment faible	Inertie du bâtiment moyenne	Inertie du bâtiment forte
1	11	22	45
2	6	11	22
3	4	9	16
4	2	7	13

REMARQUE *Ces valeurs par défaut sont basées sur les dimensions intérieures du plancher, et ne peuvent être utilisées que pour des locaux dont la hauteur moyenne n'excède pas 3,5 mètres. Elles ne s'appliquent pas aux systèmes de chauffage à accumulation.*

VI.101.4 Charge thermique nominale

1 Charge thermique nominale pour un espace chauffé

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Le calcul de la charge thermique nominale, $\Phi_{HL,i}$, pour un espace chauffé (i) est nécessaire au dimensionnement des émetteurs de chaleur de cet espace :

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i} \quad \text{(en W)}$$

où :
– $\Phi_{T,i}$: déperditions par transmission (en W) de l'espace chauffé (i) (art. VI.101.3/2) ;
– $\Phi_{V,i}$: déperditions par renouvellement d'air (en W) de l'espace chauffé (i) (art. VI.101.3/3) ;
– $\Phi_{RH,i}$: surpuissance de relance (en W) nécessaire dans l'espace chauffé (i) pour compenser les effets de l'intermittence du chauffage (art. VI.101.3/4).

2 Charge thermique nominale pour une partie de bâtiment ou un bâtiment

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Le calcul de la charge thermique nominale, Φ_{HL}, pour un bâtiment (ou une partie de bâtiment) est nécessaire au dimensionnement des générateurs de chaleur :

$$\Phi_{HL} = \Sigma\Phi_{T,i} + \Sigma\Phi_{V,i} + \Sigma\Phi_{RH,i} \quad \text{(en W)}$$

où :
– $\Sigma\Phi_{T,i}$: somme des déperditions par transmission de tous les espaces chauffés, à l'exclusion de la chaleur transférée à l'intérieur du bâtiment ou de la partie de bâtiment (en W) ;
– $\Sigma\Phi_{V,i}$: déperditions par renouvellement d'air de tous les espaces chauffés, à l'exclusion de la chaleur transférée à l'intérieur du bâtiment ou de la partie de bâtiment (en W) ;
– $\Sigma\Phi_{RH,i}$: somme des surpuissances de relance de tous les espaces chauffés nécessaires pour compenser les effets de l'intermittence du chauffage (en W).

Tab. VI.101.3-15. Facteur de relance f_{RH} pour bâtiments non résidentiels – Valeurs par défaut pour une durée maximale du ralenti de nuit de 12 heures (source : NF P 52-612/CN, art. D.6).

Temps de relance (h)	f_{RH} (W/m²)								
	Chute prévue de la température intérieure lors du ralenti								
	2 K			3 K			4 K		
	Inertie du bâtiment			Inertie du bâtiment			Inertie du bâtiment		
	Faible	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Forte
1	18	23	25	27	30	27	36	27	31
2	9	16	22	18	20	23	22	24	25
3	6	13	18	11	16	18	18	18	18
4	4	11	16	6	13	13	11	16	16

Le débit d'air global pour tout le bâtiment n'est pas égal à la somme des débits d'air de tous les espaces, chacun de ces débits étant basé sur le cas le plus défavorable pour l'espace concerné. Il est calculé comme suit :

– sans système de ventilation :

$$\Sigma[Vdot]_i = \max(0{,}5 \,.\, \Sigma[Vdot]_{inf,i}, \Sigma[Vdot]_{min,i})$$

– avec un système de ventilation :

$$\Sigma[Vdot]_i = 0{,}5 \,.\, \Sigma[Vdot]_{inf,i} + (1 - \eta_v) \,.\, \Sigma[Vdot]_{su,i} + \Sigma[Vdot]_{mech,\,inf,i}$$

où :

– η_v : efficacité du système de récupération de chaleur sur l'air extrait ($\eta_v = 0$ en l'absence de récupération de chaleur).

REMARQUE *Pour le dimensionnement du générateur de chaleur, on utilise une moyenne sur 24 heures.*

VI.101.5 Méthode de calcul simplifiée

1 Conditions d'emploi de la méthode

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

■ **Restrictions d'emploi.** Le domaine d'emploi de la méthode de calcul simplifiée est restreint aux bâtiments dont la perméabilité à l'air p_4 n'excède pas 1 m³/h par mètre carré d'enveloppe sous 4 Pa, et dont la surface au sol n'excède pas :

– 170 m² pour les bâtiments résidentiels ;
– 400 m² pour les bâtiments non résidentiels.

■ **Dimensions prises en compte.** Les calculs de la méthode simplifiée sont basés sur les dimensions extérieures (fig. VI.101.5-1).

2 Déperditions nominales pour un espace chauffé

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
– NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

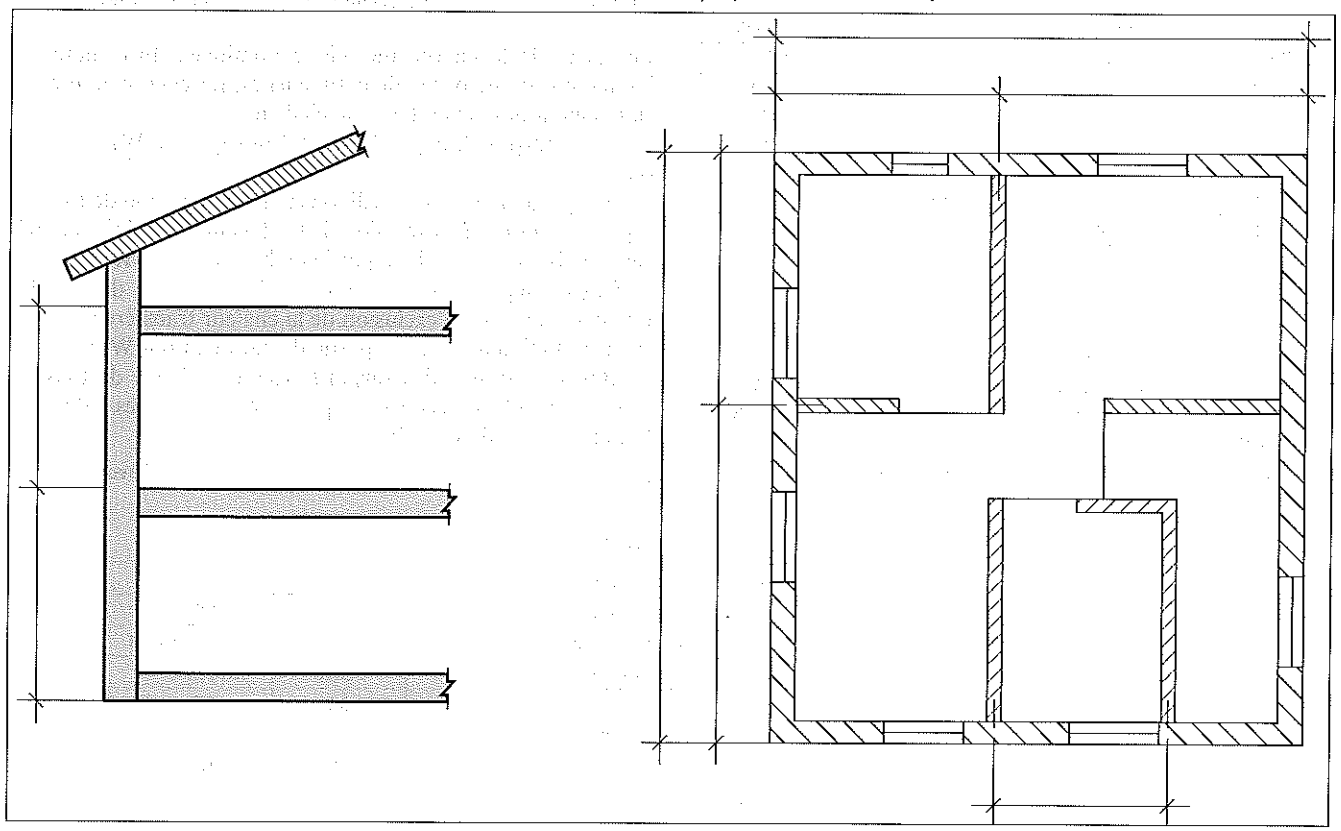
Les déperditions de base totales pour un espace chauffé (i), Φ_i, sont calculées comme suit :

$$\Phi_i = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i})\, f_{\Delta\theta,i} \quad \text{(en W)}$$

où :

– $\Phi_{T,i}$: déperditions de base par transmission pour l'espace chauffé (i) (en W) ;
– $\Phi_{V,i}$: déperditions de base par renouvellement d'air pour l'espace chauffé (i) (en W) ;
– $f_{\Delta\theta,i}$: facteur correctif de température prenant en compte le supplément des déperditions de locaux chauffés à une température plus élevée que les locaux adjacents, tels que les salles de bains. Des valeurs par défaut en sont données dans le complément national NF P 52-612/CN (tab. VI.101.5-1).

Fig. VI.101.5-1. Exemples de dimensions extérieures dans la méthode de calcul simple (source : NF EN 12831).



Tab. VI.101.5-1. Facteur correctif de température $f_{\Delta\theta,i}$ - Valeurs par défaut (source : NF P 52-612/CN, art. D.7.3).

Température intérieure de base du local	$f_{\Delta\theta,i}$
Normale	1,0
Plus élevée	1,6

■ Déperditions de base par transmission. Pour un espace chauffé (i), les déperditions de base par transmission $\Phi_{T,i}$ sont calculées comme suit :

$$\Phi_{T,i} = \Sigma_k f_k \,.\, A_k \,.\, U_k \,.\, (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad \text{(en W)}$$

où :
- A_k : aire de la paroi (k) (en m²) ;
- U_k : coefficient de transmission thermique de la paroi (k) (en W/m².K)
- f_k : facteur correctif de température pour la paroi (k), prenant en compte la différence entre la température pour le cas approprié et la température extérieure nominale. Des valeurs par défaut en sont données dans le complément national NF P 52-612/CN (tab. VI.101.5-2).

Tab. VI.101.5-2. Facteur correctif de température f_k - Valeurs par défaut (source : NF P 52-612/CN, art D.7.2).

Déperditions	f_k	Commentaires
directes vers l'extérieur	1,00	si les ponts thermiques sont isolés
	1,40	si les ponts thermiques ne sont pas isolés
	1,00	pour les fenêtres et les portes
à travers un espace non chauffé	0,80	si les ponts thermiques sont isolés
	1,12	si les ponts thermiques ne sont pas isolés
à travers le sol	0,30	si les ponts thermiques sont isolés
	0,42	si les ponts thermiques ne sont pas isolés
à travers l'espace sous toiture	0,90	si les ponts thermiques sont isolés
	1,26	si les ponts thermiques ne sont pas isolés
vide sanitaire	0,90	si les ponts thermiques sont isolés
	1,26	si les ponts thermiques ne sont pas isolés
vers un bâtiment adjacent	0,50	si les ponts thermiques sont isolés
	0,70	si les ponts thermiques ne sont pas isolés
vers une partie de bâtiment adjacente	0,30	si les ponts thermiques sont isolés
	0,42	si les ponts thermiques ne sont pas isolés

■ Déperditions de base par renouvellement d'air. Pour un espace chauffé (i), les déperditions de base par renouvellement d'air, $\Phi_{V,i}$, sont calculées comme suit :

$$\Phi_{V,i} = 0{,}34 \,.\, [Vdot]_{min,i} \,.\, (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad \text{(en W)}$$

où :
- $[Vdot]_{min,i}$: débit d'air minimal hygiénique pour l'espace chauffé (i) (en m³/h) :

$$[Vdot]_{min,i} = n_{min} \,.\, V_i \quad (m^3/h)$$

- n_{min} : taux horaire minimal de renouvellement en air extérieur (h^{-1}) (tab. VI.101.3-13) ;
- V_i : volume de l'espace chauffé (i) (en m³), calculé sur la base des dimensions intérieures.

REMARQUE *Le volume calculé sur la base des dimensions intérieures est approximativement égal à 0,8 fois celui calculé sur la base des dimensions extérieures.*

3 Charge thermique nominale pour un espace chauffé

RÉGLEMENTATION

- NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

La charge thermique nominale totale pour un espace chauffé (i), $\Phi_{HL,i}$, est calculée comme suit :

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_i + \Phi_{RH,i} \quad \text{(en W)}$$

où :
- Φ_i : déperditions de base totales de l'espace chauffé (i) (en W) ;
- $\Phi_{RH,i}$: surpuissance de relance de l'espace chauffé (i) (en W) nécessaire pour compenser les effets de l'intermittence du chauffage :

$$\Phi_{RH,i} = A_i \,.\, f_{RH} \quad \text{(en W)}$$

- A_i : aire de plancher de l'espace chauffé (i) (en m²) ;
- f_{RH} : facteur de relance fonction du type de bâtiment, de son mode de construction, du temps de relance et de la chute supposée de la température intérieure pendant le ralenti. Des valeurs par défaut de f_{RH} sont fournies par le complément national NF P 52-612/CN (tab. VI.101.3-14 et tab. I.101.3-15).

4 Charge thermique totale pour une partie de bâtiment ou un bâtiment

RÉGLEMENTATION

- NF EN 12831 (mars 2004 – indice de classement : P 52-612) : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- NF P 52-612/CN (février 2005 – indice de classement : P 52-612) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base – Complément national à la norme NF EN 12831 – Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9.

Pour une partie de bâtiment ou un bâtiment, la charge thermique nominale, Φ_{HL}, est calculée comme suit :

$$\Phi_{HL} = \Sigma\Phi_{T,i} + \Sigma\Phi_{V,i} + \Sigma\Phi_{RH,i} \quad \text{(en W)}$$

où :
- $\Sigma\Phi_{T,i}$: somme des déperditions par transmission de tous les espaces chauffés, à l'exclusion de la chaleur transférée à l'intérieur du bâtiment ou de la partie de bâtiment (en W) ;
- $\Sigma\Phi_{V,i}$: déperditions par renouvellement d'air de tous les espaces chauffés, à l'exclusion de la chaleur transférée à l'intérieur du bâtiment ou de la partie de bâtiment (en W) ;
- $\Sigma\Phi_{RH,i}$: somme des surpuissances de relance de tous les espaces chauffés nécessaires pour compenser les effets de l'intermittence du chauffage (en W).

VI.102 CHAUFFAGE – PRESCRIPTIONS D'INSTALLATION

VI.102.1 Dispositions générales

1 Terminologie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, *JO* du 15 décembre 2005.

Les définitions des termes relatifs au chauffage et à ses équipements sont fournies par l'article 2 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.
L'article 31 du même arrêté précise en outre les équipements considérés comme des appareils de production et des appareils de production-émission, ainsi que ceux faisant partie des installations de distribution et d'émission.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 2. [...]
1. Une chaufferie est un local abritant des appareils de production de chaleur par combustion.
Une sous-station est un local abritant les appareils qui assurent, soit par mélange, soit par échange, le transfert de chaleur d'un réseau de distribution, dit réseau primaire, à un réseau d'utilisation, dit réseau secondaire.
Est assimilable à une sous-station un local abritant un générateur alimenté en énergie électrique et fournissant de la chaleur à un réseau.
2. Une installation de chauffage par vapeur saturée est dite à basse pression lorsque des dispositions matérielles empêchent la pression effective de la vapeur saturée de dépasser 0,5 bar ; elle est dite à haute pression dans le cas contraire.
Une installation de chauffage par eau chaude est dite à « eau surchauffée à basse température » lorsque la température de l'eau dépasse la température d'ébullition de l'eau sous pression ambiante sans excéder 110 °C. Elle est dite à « eau surchauffée à haute température » lorsque la température de l'eau peut dépasser 110 °C. [...]

2 Implantation des équipements

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, *JO* du 15 décembre 2005.

L'article 1er de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié indique que les installations dont la puissance utile totale est supérieure à 70 kW (soit une puissance calorifique totale d'environ 85 kW) doivent être placées à l'intérieur d'une chaufferie ou d'une sous-station (voir dossier VI.103).
Les appareils de production ou de production-émission d'une puissance utile inférieure ou égale à 70 kW peuvent être placés dans tous les locaux, et font partie de l'installation intérieure.

3 Dispositifs de sécurité

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 65.11 (septembre 2007 – indice de classement : P 52-203) : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux.

Les dispositifs de sécurité des installations de chauffage central sont définis par le DTU 65.11, qui s'applique :
- aux installations à vapeur basse pression ;
- aux installations à eau chaude basse température ;
- aux installations à vapeur haute pression de faible volume et aux installations à eau chaude haute température de faible volume.

Ces dispositifs de sécurité ont pour but d'assurer, de façon permanente et sûre, les fonctions ci-après :
- fonction d'expansion (installations à eau chaude seulement), qui consiste à permettre, en marche normale, les variations de volume de l'eau de l'installation du fait de sa dilatation et de sa contraction ;
- fonction de sécurité (installations à eau chaude et à vapeur), qui consiste à permettre l'évacuation d'un excédent d'eau ou d'un dégagement de vapeur accidentel, à éviter le manque d'eau aux générateurs et à assurer la protection de l'ensemble des dispositifs de sécurité et d'expansion contre le gel ;
- fonction de limitation de température ou de pression (installations à eau chaude et à vapeur) à la valeur maximale prévue et en tous cas à 0,5 bar de pression pour une installation à vapeur basse pression, et à 105 °C de température pour une installation à eau chaude basse température.

4 Eau chaude sanitaire

RÉGLEMENTATION

– NF P 52-211 (juillet 2006 – indice de classement : P 52-211) : DTU 65.3 – Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression.

Le DTU 65.3 relatif aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression indique que le réchauffage de l'eau sanitaire doit se faire à partir d'un fluide dont la pression ne dépasse pas la pression minimale de service de l'eau froide à réchauffer.

5 Conduits de fumées

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1443 (novembre 2003 – indice de classement : P 51-001) : Conduits de fumées – Exigences générales.
– NF DTU 24.1-P1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201-1) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Règles générales.

Les conduits de fumées doivent notamment être conformes aux dispositions de la norme NF EN 1443 et du DTU 24.1-P1.
Ces dispositions sont décrites dans les dossiers V.700 et suivants.

6 Réseaux classés de distribution de chaleur

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 80-531 du 15 juillet 1980, relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur, *JO* du 16 juillet 1980, dernière modification par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, *JO* du 13 juillet 2010.

- Décret n° 81-542 du 13 mai 1981, pris pour l'application des titres Ier, II et III de la loi n° 80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur, *JO* du 15 mai 1981, dernière modification par le décret n° 2009-235 du 27 février 2009, *JO* du 28 février 2009.

La loi n° 80-531 du 15 juillet 1980 modifiée et son décret d'application n° 81-542 du 13 mai 1981 modifié disposent que, dans les zones délimitées par les périmètres de développement prioritaire desservies par un réseau classé de distribution de chaleur ou de froid, toute installation d'un bâtiment neuf ou faisant l'objet de travaux de rénovation importants, qu'il s'agisse d'installations industrielles ou d'installations de chauffage de locaux, de climatisation ou de production d'eau chaude excédant un niveau de puissance de 30 kW, doit être raccordée au réseau concerné.
Est considérée comme installation nouvelle une installation résultant de la construction d'un bâtiment ou de l'installation d'un système collectif de chauffage dans un immeuble existant en remplacement d'installations individuelles.
Des dérogations peuvent néanmoins être accordées lorsque les installations ne peuvent être raccordées au réseau dans des conditions techniques, économiques ou de délai satisfaisantes.

7 Marquage CE

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, dernière modification par le décret n° 2003-947, *JO* du 4 octobre 2003.
- Arrêté du 2 juillet 2004, portant application à certains appareils de chauffage du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 24 juillet 2004.
- Arrêté du 22 août 2005, portant application à certains appareils de chauffage du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 15 septembre 2005.
- Arrêté du 20 juillet 2007, portant application aux tubes en cuivre du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 4 septembre 2007.
- Arrêté du 30 juin 2008, portant application à certains appareils de chauffage du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 24 juillet 2008.
- Arrêté du 16 février 2010 portant application du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié à certains produits de construction faisant l'objet d'une norme harmonisée, *JO* du 27 février 2010.

L'arrêté du 2 juillet 2004 rend applicables aux appareils de chauffage définis par les normes NF EN 442-1 et NF EN 14037-1 les dispositions relatives à l'aptitude à l'usage des produits de construction prescrites par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié.
L'arrêté du 22 août 2005 les rend applicables aux appareils de chauffage définis par les normes NF EN 12809, NF EN 12815, NF EN 13229 (art. V.710.1/2) et NF EN 13240.
L'arrêté du 20 juillet 2007 rend ces dispositions applicables aux tubes en cuivre définis par la norme NF EN 1057.
L'arrêté du 30 juin 2008 les rend applicables aux appareils de chauffage définis par les normes NF EN 15250 et NF EN 14785.
Enfin, l'arrêté du 16 février 2010 les rend applicables aux poêles à combustible liquide avec brûleurs à vaporisation raccordés à un conduit d'évacuation des produits de la combustion définis par la norme harmonisée NF EN 1/A1.

VI.102.2 Installations classées

1 Installations classées soumises à déclaration

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 25 juillet 1997, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2910 : combustion, *JO* du 27 septembre 1997, dernière modification par arrêté du 7 juillet 2009, *JO* du 10 septembre 2009.
- Circulaire du 10 juin 2005 relative aux installations classées. Application de l'arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux installations de combustion soumises à déclaration sous la rubrique n° 2910, *BOMEDD* n° 05/18 du 30 septembre 2005.

■ **Seuils de classement.** Les installations de combustion :
- consommant exclusivement les combustibles prévus au A de la rubrique n° 2910 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement annexée à l'article R. 111-9 du Code de l'environnement (gaz naturel, gaz de pétrole liquéfiés, fioul domestique, charbon, fiouls lourds ou biomasse seuls ou en mélange) ;
- et dont la puissance thermique maximale est supérieure à 2 MW mais inférieure à 20 MW sont soumises à déclaration.
Il en est de même des installations consommant exclusivement du biogaz produit par une seule installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2781-1.

■ **Prescriptions.** Ces installations doivent être conformes à l'arrêté du 25 juillet 1997 modifié, dont les principales dispositions concernent :
- l'implantation des appareils, à 10 m minimum des limites de propriété, ERP, IGH, immeubles occupés par des tiers ou installations mettant en œuvre des matières combustibles ou inflammables ;
- la sécurité des locaux contre l'incendie : matériaux de classe M0, stabilité au feu de degré une heure, parois, plancher et couverture coupe-feu deux heures, portes intérieures et extérieures coupe-feu une demi-heure, communication des chaufferies au gaz avec les autres locaux par sas fermé de deux portes pare-flammes une demi-heure ;
- l'accessibilité des locaux ;
- leur ventilation permanente ;
- les dispositifs de rétention des produits stockés, des eaux de lavage et autres produits ;
- les réseaux d'alimentation en combustible ;
- l'obligation que les chaufferies au gaz soient équipées d'un dispositif de détection de gaz, auquel sont asservies les alimentations en combustible et en électricité et, pour les chaufferies en sous-sol, d'une détection incendie ;
- les valeurs limites et conditions de rejet dans l'atmosphère des fumées, gaz, poussières et odeurs ;
- les valeurs limites de bruit et d'émergence du bruit, conformes à celles fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié (art. V.110.3/4).
Les prescriptions faisant l'objet de contrôles périodiques prévus à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement sont définies en annexe III à l'arrêté.

REMARQUE *Les dispositions de l'arrêté du 25 juillet 1997 modifié sont précisées dans la circulaire du 10 juin 2005. Elles peuvent être complétées ou renforcées par arrêté préfectoral.*

2 Installations classées soumises à autorisation

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 17 juillet 2000, pris en application de l'article 17-2 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié, *JO* du 14 octobre 2000.
- Arrêté du 20 juin 2002, relatif aux chaudières présentes dans une installation nouvelle ou modifiée d'une puissance supérieure à 20 MWth, *JO* du 28 juillet 2002, dernière modification par l'arrêté du 13 décembre 2004, *JO* du 31 décembre 2004.
- Arrêté du 30 juillet 2003, relatif aux chaudières présentes dans des installations existantes de combustion d'une puissance supérieure à 20 MWth, *JO* du 6 novembre 2003, dernière modification par l'arrêté du 31 octobre 2007, *JO* du 18 décembre 2007.
- Arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées, *JO* du 24 avril 2008.
- Arrêté du 23 juillet 2010, relatif aux chaudières présentes dans des installations de combustion d'une puissance thermique supérieure ou égale à 20 MWth autorisées ou modifiées à compter du 1er novembre 2010, *JO* du 15 septembre 2010.
- Circulaire DPPR/SEI/JV/FG du 28 juillet 1992, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement – Refonte de la nomenclature – 1re partie, non parue au *JO*.

■ **Seuils de classement.** Sont soumises à autorisation :
- les installations consommant exclusivement les combustibles prévus au A de la rubrique n° 2910 et dont la puissance thermique maximale est supérieure à 20 MWth ;
- celles consommant d'autres produits, dont la puissance thermique maximale est supérieure à 0,1 MWth.

REMARQUE *Les installations consommant exclusivement du biogaz produit par une seule installation soumise à enregistrement au titre de la rubrique 2781-1 sont seulement soumises à enregistrement.*

■ **Installations nouvelles ou modifiées.** Les chaudières présentes dans une installation nouvelle ou modifiée doivent être conformes à l'arrêté du 20 juin 2002 modifié, qui définit notamment les dispositions de prévention :
- de la pollution atmosphérique ;
- de la pollution des eaux ;
- des risques d'explosion.

Celles présentes dans des installations autorisées ou modifiées à compter du 1er novembre 2010 sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 23 juillet 2010, qui fixe les prescriptions minimales, en vue de prévenir et limiter au niveau le plus bas possible les pollutions, déchets, nuisances et risques liés à leur exploitation.

■ **Installations existantes.** Les chaudières présentes dans des installations de combustion existantes doivent être conformes à l'arrêté du 30 juillet 2003 modifié, qui définit également les dispositions applicables en matière de prévention des pollutions et des risques.

REMARQUES

1. Ne sont pas soumises aux dispositions de ces deux arrêtés :
- les chaudières dont la puissance nominale unitaire est inférieure ou égale à 0,4 MWth ;
- les chaudières de secours ;
- les chaudières de postcombustion associées à des turbines ou des moteurs ;
- les chaudières utilisant de façon directe le produit de combustion dans des procédés de fabrication.
2. En complément des dispositions ci-dessus, l'exploitant d'une installation de puissance thermique maximale supérieure ou égale à 50 MW doit présenter, tous les dix ans, un bilan de bon fonctionnement conformément à l'arrêté du 17 juillet 2000 modifié.

■ **Protection contre la foudre.** Une analyse du risque foudre au besoin complétée par une étude technique identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée et définit les niveaux de protection nécessaires, conformément à l'arrêté du 15 janvier 2008.

VI.102.3 Installations intérieures aux bâtiments d'habitation, de bureaux ou aux locaux accessibles au public

1 Définitions et classements

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, *JO* du 15 décembre 2005.

DOCUMENTATION

- « Appareils individuels de chauffage/production d'eau chaude sanitaire gaz ou fioul et systèmes d'évacuation des produits de combustion et d'amenée d'air – Guide de préconisation des solutions performantes dans l'habitat », *Cahier du CSTB* n° 3648, décembre 2008.

Les définitions des installations intérieures sont données par l'article 31 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.
Ces installations comprennent :
- les appareils de production de puissance utile inférieure ou égale à 70 kW ;
- les appareils de production-émission de puissance utile inférieure ou égale à 70 kW ;
- les installations de distribution et d'émission, incluant les panneaux radiants autres qu'électriques ou au gaz et les planchers chauffants autres qu'électriques.

Le Cahier du CSTB n° 3648 répertorie les différentes solutions existantes de production individuelle de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire, et identifie les solutions les plus appropriées pour le secteur du neuf et de la rénovation.

2 Dispositifs de sécurité

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, *JO* du 15 décembre 2005.

Les appareils de chauffage doivent être munis de dispositifs empêchant les fluides chauds qu'ils distribuent ou contiennent d'atteindre en service normal les conditions suivantes, définies aux articles 33 et 34 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié :
- pression de vapeur saturée > 0,5 bar ;
- température d'eau ou d'air > 100 °C.

3 Températures maximales et dispositions générales

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de

bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, *JO* du 15 décembre 2005.
– Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire, *JO* du 9 février 2010.
– Circulaire interministérielle DGS/SD7A/DCS/DGUHC/DGE/DPPR n° 2007-126 du 3 avril 2007, relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public, *BO Santé* du 15 juin 2007.
– NF DTU 65.14 : Exécution de planchers chauffants à eau chaude – Partie 1 (juillet 2006 – indice de classement : P 52-307-1) : cahier des clauses techniques – dalles désolidarisées isolées – Partie 2 (septembre 2006 – indice de classement : P 52-307-2) : cahier des clauses techniques – autres dalles que les dalles désolidarisées isolées – Partie 3 (septembre 2006 – indice de classement : P 52-307-3) : cahier des clauses spéciales – dalles désolidarisées isolées et autres dalles.

■ **Dispositions générales.** Les installations intérieures doivent être conformes aux dispositions du titre III (articles 32 à 37) de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié, indépendamment des prescriptions réglementaires les concernant spécifiquement, notamment en ce qui concerne les conditions de ventilation des locaux (voir dossier VI.110 et dossier VI.112).

■ **Températures.** La température des parties accessibles des appareils de production ou de production-émission et des installations de distribution et d'émission ne doit pas dépasser 100 °C.
Les appareils et réseaux doivent être conçus et installés de façon que la température du sol ou de la paroi la plus proche n'excède pas 90 °C (à moins que le sol ou la paroi ne soit construit ou revêtu au moyen de matériaux de catégorie M0).

■ **Calorifugeage.** Les canalisations de fluide caloporteur qui ne participent pas au chauffage des locaux doivent être calorifugées (article 35 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié).

REMARQUE *Le DTU 45.2 définit les travaux d'isolation thermique des circuits, appareils et accessoires, et donne les règles de mise en œuvre et d'entretien correspondantes. Il comporte une annexe informative indiquant, pour différents types d'isolants, des épaisseurs fréquemment utilisées selon la température de service.*

■ **Eau chaude sanitaire.** La température de l'eau chaude sanitaire doit permettre de limiter le risque de brûlure mais aussi celui lié au développement de la légionelle (art. 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié).

□ Risque de brûlure. La température de l'eau aux points de puisage ne doit pas dépasser 50 °C dans les pièces destinées à la toilette et 60 °C dans les autres pièces. Cependant, elle peut, dans les cuisines et les buanderies des établissements recevant du public, atteindre 90 °C en certains points faisant l'objet d'une signalisation particulière.

□ Risque de développement de la légionelle. L'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié définit les prescriptions applicables aux points de puisage à risque (points susceptibles d'engendrer l'exposition d'une ou de plusieurs personnes à un aérosol d'eau tel que les douches).
La circulaire interministérielle DGS/SD7A/DCS/DGUHC/DGE/DPPR n° 2007-126 du 3 avril 2007 précise le champ d'application et les modalités de mise en œuvre de cet arrêté que complète un glossaire des termes utilisés.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 36. Installations d'eau chaude sanitaire. [...]
2. [...] Afin de limiter le risque lié au développement des légionelles dans les systèmes de distribution d'eau chaude sanitaire sur lesquels sont susceptibles d'être raccordés des points de puisage à risque, les exigences suivantes doivent être respectées pendant l'utilisation des systèmes de production et de distribution d'eau chaude sanitaire et dans les 24 heures précédant leur utilisation :
• lorsque le volume entre le point de mise en distribution et le point de puisage le plus éloigné est supérieur à 3 l, la température de l'eau doit être supérieure ou égale à 50 °C en tout point du système de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage. Le volume de ces tubes finaux d'alimentation est le plus faible possible, et dans tous les cas inférieur ou égal à 3 l ;
• lorsque le volume total des équipements de stockage est supérieur ou égal à 400 l, l'eau contenue dans les équipements de stockage, à l'exclusion des ballons de préchauffage, doit :
– être en permanence à une température supérieure ou égale à 55 °C à la sortie des équipements ;
– ou être portée à une température suffisante au moins une fois par 24 h, sous réserve du respect permanent des dispositions prévues au premier alinéa du présent article. L'annexe 1 [tab. VI.102.3-1] indique le temps minimum de maintien de la température de l'eau à respecter.

Tab. VI.102.3-1. Durée minimale d'élévation quotidienne de la température de l'eau dans les équipements de stockage, à l'exclusion des ballons de préchauffage (source : arrêté du 23 juin 1978 modifié, art. 36).

Temps minimum de maintien de la température (min.)	Température de l'eau (°C)
2	70
4	65
60	60

REMARQUE *L'arrêté du 1er février 2010 définit la surveillance des installations collectives de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire alimentant les établissements recevant du public qui possèdent des points d'usage à risque.*

■ **Prescriptions complémentaires spécifiques aux planchers chauffants.** Le DTU 65.14 indique, pour les planchers de type A et de type C, les qualités des matériaux destinés à la réalisation d'un plancher chauffant à eau chaude en dalle ou chape désolidarisée isolée, ainsi que les conditions d'exécution, d'essai, de réception et de mise en service de cet ouvrage. Il concerne ainsi :
– les travaux effectués par l'installateur de chauffage central ;
– les contraintes imposées aux autres entrepreneurs (gros œuvre, revêtements de sols) par la présence des éléments de chauffage.

REMARQUE *Les types de dalles chauffantes sont définis par la norme EN 1264-1 :*
– type A – Éléments chauffants dans la dalle ;
– type C – Éléments chauffants dans la couche d'enrobage, sur laquelle la dalle est réalisée avec une double couche de désolidarisation.

□ Température du fluide et du sol. Les planchers chauffants doivent être conçus et installés de façon que la température au contact des sols finis ne puisse dépasser 28 °C (arrêté du 23 juin 1978 modifié, art. 35).
Le DTU 65-14, qui vise des installations dans lesquelles la température de l'eau ne doit pas dépasser 50 °C, impose un

espacement maximal des tubes de 35 cm dans le but d'éviter une trop grande hétérogénéité de la température du sol.

□ Planchers réversibles. Les planchers réversibles à eau basse température sont en outre soumis aux prescriptions complémentaires édictées dans le *Cahier du CSTB* n° 3164 d'octobre 1999 : « Planchers réversibles à eau basse température – Cahier de prescriptions techniques sur la conception et la mise en œuvre ».

■ **Prescriptions complémentaires spécifiques aux panneaux radiants.** L'article 34 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié dispose que la température d'une paroi de 10 cm de côté au moins, en contre-plaqué peint en noir mat, et placée à 50 cm au moins de l'appareil ne doit pas dépasser de plus de 70 °C la température ambiante.

4 Systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion

RÉGLEMENTATION

– « Systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion – 2e partie : systèmes raccordés à des chaudières fioul à circuit de combustion étanche de débit calorifique ⩽ 85 kW – Cahier des prescriptions techniques communes », *Cahier du CSTB* n° 3593, mars 2007.
– « Systèmes individuels d'évacuation des produits de combustion, raccordés à des chaudières fioul, à circuit de combustion non étanche de débit calorifique ⩽ 1 MW – Cahier des Prescriptions Techniques communes », *Cahier du CSTB* n° 3628, mai 2008.

Le *Cahier du CSTB* n° 3593 fixe les règles générales applicables aux systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion raccordés à des chaudières à fioul à circuit de combustion étanche.
Ces systèmes peuvent être utilisés dans les bâtiments d'habitation individuelle des 1re et 2e familles. Ils permettent de desservir une chaudière à fioul caractérisée comme suit :
- débit calorifique ⩽ 85 kW ;
- type : C_{13}, C_{33} ou C_{53} ;
- titulaire d'un marquage CE ;
- conforme à la norme XP D 35-430.

Le *Cahier du CSTB* n° 3628 fixe les règles générales applicables aux systèmes individuels d'évacuation des produits de combustion, sous avis technique, raccordés à des chaudières fioul, à circuit de combustion non étanche (systèmes en plastiques conformes à la norme NF EN 14471).

REMARQUE *Les chaudières de débit calorifique ⩽ 400 kW doivent être titulaires d'un marquage CE.*

5 Prévention des intoxications au monoxyde de carbone

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 23 février 2009 pris pour l'application des articles R. 131-31 à R. 131-37 du code de la construction et de l'habitation relatif à la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone dans les locaux à usage d'habitation, *JO* du 27 février 2009.

Les articles R. 131-31 à R. 131-37 du Code de la construction et de l'habitation définissent les mesures de prévention des intoxications au monoxyde de carbone dans les locaux existants et les constructions nouvelles.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-31. Les parties des locaux à usage d'habitation ou leurs dépendances, destinées à recevoir de façon fixe un appareil de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire d'une puissance inférieure ou égale à 70 kilowatts et utilisant les combustibles solides, liquides ou gazeux doivent être munies lors de leur construction :
1° D'une entrée d'air permanente directe ou indirecte dans le cas où l'appareil utilise, pour la combustion, une partie de l'air de la pièce dans laquelle il est installé ;
2° D'un système d'évacuation vers l'extérieur des produits de combustion satisfaisant aux conditions techniques et de sécurité et adapté à l'usage, au type d'appareil et au combustible auxquels il est destiné.
L'entrée d'air permanente et le système d'évacuation sont conçus et entretenus de manière à permettre le bon fonctionnement des appareils.
[...]

Art. R. 131-32. Les dispositions de l'article R. 131-31 ne s'appliquent pas aux locaux destinés à recevoir des appareils à circuit de combustion étanche qui, par leur conception, intègrent le circuit d'amenée d'air comburant et qui évacuent les produits de combustion vers l'extérieur sans risque de fuite vers l'intérieur des locaux d'habitation.
[...]

Les conditions d'application de ces dispositions aux locaux existants sont définies à l'article R. 131-34 du Code de la construction et de l'habitation.

■ **Appareils utilisant des combustibles solides ou liquides.** L'arrêté du 23 février 2009 fixe les modalités d'application de ces dispositions pour les locaux à usage d'habitation ou leurs dépendances dans lesquels fonctionnent des appareils fixes de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire utilisant des combustibles solides ou liquides, à l'exclusion de ceux dans lesquels fonctionnent uniquement des appareils à circuit de combustion étanche ou des appareils à foyer ouvert et des âtres.

□ Aménagement et ventilation des locaux. Dès lors que l'ensemble du logement n'est pas équipé d'un système de ventilation par balayage conforme aux dispositions des articles 8 et 11 de l'arrêté du 24 mars 1982 (voir art. VI.110.1/2 et art. VI.110.1/6) et que son foyer n'est pas alimenté en air neuf directement par un conduit sur l'extérieur, l'appareil doit notamment être installé dans un local muni d'une amenée d'air directe permanente dont la section minimale et la position dépendent :
– du type d'appareil et de sa puissance utile globale ;
– de la section du conduit de fumée.
L'installation de certains appareils dans des locaux dépourvus d'ouvrant sur l'extérieur impose en outre une évacuation d'air vicié d'au moins 100 cm² placée en partie haute et débouchant sur l'extérieur.
L'article 5 de l'arrêté précise de plus l'incompatibilité de certains dispositifs de ventilation avec un conduit de fumée fonctionnant en tirage naturel.

□ Évacuation des produits de combustion. Les dispositions applicables sont indiquées au chapitre II de l'arrêté du 23 février 2009.

□ Entretien. Les obligations d'entretien sont définies au chapitre IV de l'arrêté.

VI.102.4 Aides pour travaux dans l'habitat

1 Subventions de l'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (Anah)

RÉGLEMENTATION

- Instruction du 4 octobre 2010 relative aux aides de l'Anah octroyées aux propriétaires occupants, aux propriétaires bailleurs, et à certains autres bénéficiaires à compter du 1er janvier 2011, *BOMEEDDM* n° 2010/21 du 25 novembre 2010.
- Délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 du conseil d'administration de l'Agence nationale de l'habitat relative à l'adaptation de la liste des travaux recevables, *BO* MEDDTL n° 2010/23 du 25 décembre 2010.

DOCUMENTATION

- *Les aides de l'Anah – Le guide établi au 1er janvier 2011*, Agence nationale de l'habitat, décembre 2010.

L'Anah accorde, sous conditions, des subventions pour des travaux dont la liste est annexée à la délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010.
En matière de chauffage et de production d'ECS, ces travaux concernent les points suivants (tab. VI.102.4-1).

Tab. VI.102.4-1 - Travaux destinés à l'amélioration de l'habitat en matière de chauffage et production d'ECS (source : guides Anah).

Chauffage, production d'eau chaude (individuelle ou collective)	- Création d'une installation complète individuelle ou collective de chauffage et/ou d'eau chaude ou complément d'une installation partielle existante ou amélioration/remplacement de tout ou partie de l'installation. - Calorifugeage, équilibrage et régulation des installations de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire.

REMARQUE *Le dispositif est détaillé dans le guide des aides de l'Anah, consultable sur le site Internet de l'Agence : www.anah.fr.. Ce guide rappelle que le financement de certains de ces travaux est subordonné au respect des dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007 (article V.102.1/3).*

2 Crédit d'impôt

RÉGLEMENTATION

- Code général des impôts.
- Instructions fiscales n° 5-B-26-05, n° 5-B-17-06, n° 5-B-17-07, et 5-B-10-09, 5-B-22-09 et 5-B-20-10, relatives au crédit d'impôt pour dépenses d'équipements de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable, *BOI* du 1er septembre 2005, 18 mai 2006, 11 juillet 2007, 6 avril 2009, 30 juin 2009 et du 23 août 2010.
- Rescrit 2009/62 (FP) du 20 octobre 2009 relatif au crédit d'impôt en faveur des économies d'énergie et du développement durable (art. 200 *quater* du CGI). Équipements éligibles. Cas particulier des ballons d'eau chaude sanitaire.

L'article 200 *quater* du Code général des impôts institue un crédit d'impôt pour l'amélioration de la qualité environnementale du logement.
Les contribuables définis au 1er alinéa de cet article peuvent en bénéficier jusqu'au 31 décembre 2012, selon des conditions rappelées dans le dossier V.102 (tab. V.102.3-2).
L'article 18 *bis* de l'annexe IV au Code général des impôts fixe la liste des équipements, matériaux et appareils ouvrant droit au crédit d'impôt. Il en précise les caractéristiques techniques et les critères de performances minimales requis. Les caractéristiques et performances requises à compter du 1er janvier 2010 pour les équipements et appareils de chauffage sont résumées dans le tableau VI.102.4-2, celles concernant les matériaux d'isolation dans le dossier V.102 (tab. V.102.3-3).

Tab. VI.102.4-2. Principales caractéristiques requises pour les équipements et appareils de chauffage permettant de bénéficier du crédit d'impôt (source : d'après l'article 18 bis de l'annexe IV au Code général)

Types d'équipements et appareils de chauffage	Caractéristiques requises
Chaudières à condensation	Utilisées comme mode de chauffage ou de production d'eau chaude.
Appareils de régulation de chauffage ou d'ECS	En maison individuelle : - systèmes permettant la régulation centrale des installations de chauffage par thermostat d'ambiance ou par sonde extérieure, avec horloge de programmation ou programmateur mono ou multizone ; - systèmes permettant les régulations individuelles terminales des émetteurs de chaleur ; - systèmes de limitation de la puissance électrique du chauffage électrique en fonction de la température extérieure ; - systèmes gestionnaires d'énergie ou de délestage de puissance du chauffage électrique. En immeuble collectif : - systèmes énumérés ci-dessus ; - matériels nécessaires à l'équilibrage des installations de chauffage permettant la répartition correcte de la chaleur délivrée à chaque logement ; - matériels permettant la mise en cascade de chaudières, à l'exclusion de l'installation de nouvelles chaudières ; - systèmes de télégestion de chaufferie assurant les fonctions de régulation et de programmation du chauffage ; - systèmes permettant la régulation centrale des équipements de production d'eau chaude sanitaire dans le cas de la production combinée d'eau chaude sanitaire et d'eau destinée au chauffage ; - compteurs individuels d'énergie thermique et répartiteurs des frais de chauffage.
Équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable :	
- équipements de chauffage ou de fourniture d'eau chaude sanitaire fonctionnant à l'énergie solaire	- Capteurs solaires disposant d'une certification CSTBat ou Solar Keymark ou équivalente.
- systèmes de fourniture d'électricité à partir de l'énergie solaire	- Conformes aux normes EN 61215 ou NF EN 61646.
- équipement de chauffage ou de fourniture d'eau chaude sanitaire fonctionnant à l'énergie hydraulique	

Types d'équipements et appareils de chauffage	Caractéristiques requises
- systèmes de fourniture d'électricité à partir de l'énergie éolienne, hydraulique ou de biomasse	
- équipements de chauffage ou de production d'eau chaude indépendants fonctionnant au bois ou autres biomasses	- Concentration moyenne de monoxyde de carbone ⩽ 0,3 %. - Rendement énergétique ⩾ 70 %.
- chaudières autres que les chaudières à basse température ou à condensation, fonctionnant au bois ou autres biomasses	• Rendement énergétique supérieur ou égal à : - 80 % pour les équipements à chargement manuel ; - 85 % pour les équipements à chargement automatique. • Puissance < 300 kW.
Pompes à chaleur spécifiques telle que :	*Sous réserve qu'elles respectent une intensité maximale au démarrage de 45 A en monophasé ou de 60 A en triphasé*
- pompes à chaleur géothermiques à capteur fluide frigorigène de type sol-sol ou sol-eau	- Coefficient de performance ⩾ 3,4 pour une température d'évaporation de - 5 °C et une température de condensation de 35 °C.
- pompes à chaleur géothermiques de type eau glycolée/eau	- Coefficient de performance ⩾ 3,4 pour des températures d'entrée et de sortie d'eau glycolée de 0° C et - 3 °C à l'évaporateur, et des températures d'entrée et de sortie d'eau de 30 °C et 35 °C au condenseur.
- pompes à chaleur géothermiques de type eau/eau	- Coefficient de performance ⩾ 3,4 pour des températures d'entrée et de sortie de 10 °C et 7 °C d'eau à l'évaporateur, et de 30 °C et 35 °C au condenseur.
- pompes à chaleur air/eau	- Coefficient de performance ⩾ 3,4 pour une température d'entrée d'air de 7 °C à l'évaporateur, et des températures d'entrée et de sortie d'eau de 30 °C et 35 °C au condenseur.
- pompes à chaleur dédiées à la production d'eau chaude sanitaire	Selon la source utilisée (pour une température de consigne de l'eau de 50 °C) : - Air ambiant ou air extérieur : COP > 2,5 (source à 7°C) - Air extrait : COP > 2,9 (source à 20°C) - Géothermie : COP > 2,5
Équipements de raccordement à un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou par une installation de cogénération	- Branchement privatif permettant de raccorder le réseau de chaleur au poste de livraison de l'immeuble. - Poste de livraison ou sous-station constituant l'échangeur entre le réseau de chaleur et l'immeuble. - Matériels nécessaires à l'équilibrage et à la mesure de la chaleur visant à opérer une répartition correcte de celle-ci.

REMARQUES

1. Les instructions fiscales n° 5-B-26-05, n° 5-B-17-06, n° 5-B-17-07, n° 5-B-10-09 et n° 5-B-22-09 précisent les conditions d'application du crédit d'impôt.

2. Le rescrit fiscal du 20 octobre 2009 rappelle que les ballons d'eau chaude sanitaire reliés à une installation utilisant une source d'énergie renouvelable sont éligibles au crédit d'impôt, qu'ils comportent ou non un appoint intégré.

3 Taux réduit de TVA

RÉGLEMENTATION

- Code général des impôts.

L'article 279-0 *bis* du Code général des impôts prévoit que la TVA est perçue au taux réduit sur les travaux d'amélioration, de transformation, d'aménagement et d'entretien portant sur des locaux à usage d'habitation, achevés depuis plus de deux ans. La part correspondant à l'acquisition de gros équipements fournis dans le cadre de travaux d'installation ou de remplacement du système de chauffage ou de l'installation sanitaire est cependant exclue de ce dispositif.

4 Prêt à taux 0

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code général des impôts.
- Arrêté du 30 mars 2009 relatif aux conditions d'application de dispositions concernant les avances remboursables sans intérêt destinées au financement de travaux de rénovation afin d'améliorer la performance énergétique des logements anciens, *JO* du 31 mars 2009
- Instruction n° 4 A-13-09 du 30 juillet 2009, relative au crédit d'impôt et à l'éco-prêt à taux zéro, *BOI* n° 78 du 6 août 2009.

Le Code de la construction et de l'habitation (articles R. 319-1 et suivants) et le Code général des impôts (article 244 *quater* U) prévoient un prêt à 0 % (éco-PTZ) pour financer des travaux d'amélioration de la performance énergétique globale de logements achevés avant le 1er janvier 1990 et utilisés ou destinés à être utilisés en tant que résidences principales (voir art. V.102.3/3). Parmi les travaux éligibles figurent :

- ceux d'installation, de régulation ou remplacement de systèmes de chauffage, le cas échéant associés à des systèmes de ventilation ou de production d'eau chaude sanitaire performants ;
- l'installation d'équipements de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable.

La nature et les caractéristiques techniques de ces travaux sont précisées par l'arrêté du 30 mars 2009.

Le montant de l'avance remboursable ne peut excéder 30 000 € par logement.

L'instruction n° 4 A-13-09 du 30 juillet 2009 précise les conditions de cumul de l'éco-PTZ et du crédit d'impôt prévu à l'article 200 *quater* du Code général des impôts (voir art. VI.102.4/2).

5 Contribution du locataire aux travaux d'économie d'énergie

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs et portant modification de la loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986, *JO* du 8 juillet 1989, dernière modification par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, *JO* du 13 juillet 2010.
- Décret n° 2009-1439 du 23 novembre 2009 pris en application de l'article 23-1 de la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur privé, *JO* du 25 novembre 2009.
- Arrêté du 23 novembre 2009 relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur social, *JO* du 25 novembre 2009.
- Arrêté du 23 novembre 2009 relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur privé, *JO* du 25 novembre 2009.

Parmi les actions combinées d'amélioration de la performance énergétique éligibles de la contribution de locataire au partage des économies de charges, dont la liste est fixée par les arrêtés du 23 novembre 2009 (voir art. V.102.3/5), figurent des travaux de remplacement ou régulation de systèmes de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire performants ou utilisant une source d'énergie renouvelable.

VI.103 CHAUFFERIES ET SOUS-STATIONS DE PUISSANCE SUPÉRIEURE À 70 KW

VI.103.1 Chaufferies de puissance supérieure à 70 kW

1 Seuil de puissance

Une puissance utile totale de 70 kW correspond approximativement à une puissance calorifique totale installée de 85 kW.

2 Catégories de générateurs

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

La définition des catégories de générateurs est donnée par l'article 2 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié :
– 1re catégorie : V (t – 100) > 200 ;
– 2e catégorie : 50 < V (t – 100) ⩽ 200 ;
– 3e catégorie : V (t – 100) ⩽ 50 ;
avec :
– V : contenance du générateur, en m³ (se reporter à l'arrêté pour les modalités de calcul) ;
– t : température de vapeur saturée correspondant au timbre du générateur, en °C.

3 Conditions d'implantation des chaufferies

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Elles sont fixées par l'article 3 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 3. L'installation d'une chaufferie en terrasse comportant logements, bureaux ou zones accessibles au public n'est autorisée qu'à la condition que cette chaufferie soit à une distance horizontale de dix mètres au moins de ces locaux.
Toute chaufferie comprenant un générateur d'une puissance utile supérieure à 2 000 kW ou un ensemble de générateurs d'une puissance utile supérieure à 2 000 kW doit être en dehors de tout bâtiment d'habitation, de bureaux ou de toute zone accessible au public. Ce seuil de puissance est porté à 5 000 kW dans le cas de chaufferie en terrasse ou au dernier niveau des bâtiments si des dispositions matérielles efficaces empêchent la température de l'eau chaude d'atteindre 110 °C et si la puissance unitaire des générateurs n'excède pas 2 000 kW.
Deux chaufferies sont considérées comme indépendantes et, par suite, les limites de puissances spécialisées à l'alinéa précédent s'appliquent à chacune d'entre elles, si les conditions sont observées simultanément :
a) distance horizontale de dix mètres au moins entre les locaux de deux chaufferies voisines ou bien séparation de ces locaux par un mur, en matériaux classés M0, du point de vue de la réaction au feu, coupe-feu de degré deux heures sans aucune communication entre ces locaux.
b) les réseaux des chaufferies sont indépendants sauf dans l'un ou l'autre des cas suivants pour lesquels la connexion entre réseaux est permise :
– à titre provisoire, en cas d'indisponibilité d'une chaufferie et à condition que l'ensemble des réseaux connectés ne soit alimenté que par une seule chaufferie ;
– à titre permanent, si la connexion est faite en dehors des locaux d'habitation, de bureaux ou de zones accessibles au public dans le bâtiment.
Toute chaufferie comprenant au moins un générateur ou groupe de générateurs de deuxième catégorie doit être en dehors de tout bâtiment d'habitation, de bureaux ou de toute zone accessible au public.
Toute chaufferie comprenant au moins un générateur ou groupe de générateurs de 1re catégorie doit être en dehors et à 10 mètres au moins de tout bâtiment d'habitation, de bureaux ainsi que de toute zone accessible au public.

4 Dispositions constructives générales

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Les chaufferies doivent être conformes aux dispositions des articles 4, 8, 9, 13-3 et 16 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 4-1. Les murs latéraux et les planchers haut et bas du local doivent être construits en matériaux classés M0 du point de vue de la réaction au feu et coupe-feu de degré deux heures au moins à l'exception des ouvertures indispensables pour la ventilation de la chaufferie. Exception est faite pour les murs latéraux et la couverture d'une chaufferie en terrasse pour la constitution desquels sont seulement exigés des matériaux classés M0.
2. Les murs et la couverture d'une chaufferie située en dehors d'un bâtiment d'habitation, de bureaux ou d'une zone accessible au public doivent être :
– pour les parties distantes de 10 mètres au plus de tout bâtiment d'habitation, de bureaux ou de toute zone accessible au public (voie de circulation, etc.) construits en matériaux M0 et être coupe-feu de degré deux heures au moins ;
– pour les parties distantes de plus de 10 mètres de tout bâtiment d'habitation, de bureaux ou de toute zone accessible au public (voie de circulation, etc.) construits en matériaux M0.

Art. 8. La hauteur minimale sous plafond d'une chaufferie doit être de 2,20 mètres.
La hauteur libre au-dessus du platelage des passerelles de service doit être de 2 mètres au moins.

Art. 13-3. Les conduits d'air frais destinés aux locaux d'habitation, de bureaux ou de zones accessibles au public ne peuvent passer dans la chaufferie à moins d'être placés à l'intérieur d'une gaine étanche aux gaz et coupe-feu de degré deux heures.
Le passage dans la chaufferie de toutes canalisations électriques ou de fluides combustibles qui ne sont pas nécessaires au fonctionnement propre de la chaufferie est interdit. [...]

5 Moyens d'évacuation du personnel – Communications

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Le détail des mesures à appliquer, selon l'implantation de la chaufferie, est indiqué à l'article 5 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié, qui dispose notamment :
– que l'accès éventuel à la chaufferie depuis l'intérieur du bâtiment doit se faire par une porte coupe-feu de degré une heure munie d'un ferme-porte, ou par un sas de deux portes pare-flammes de degré une demi-heure s'ouvrant dans le sens de la sortie ;
– que toute porte d'accès à une chaufferie depuis l'extérieur et distante de moins de dix mètres de tout bâtiment d'habitation, de bureaux ou de toute zone accessible au public doit être coupe-feu de degré une demi-heure.

6 Disposition des matériels

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

L'article 7 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié traite de la disposition et des dimensions de la chaufferie et des équipements.

7 Isolations thermique et phonique

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Les locaux d'habitation, de travail ou accessibles au public ne doivent subir aucune nuisance due à la proximité d'installations de chaufferie.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 6. Le flux de chaleur en provenance d'une chaufferie ne doit pas provoquer dans les logements, bureaux ou zones accessibles au public, contigus, une élévation de la température intérieure résultante de plus de 2 °C.
Le niveau de pression acoustique du bruit engendré dans un logement, un bureau ou une zone accessible au public, par une chaufferie située dans le même bâtiment que ce local, ne doit pas dépasser 30 décibels (A), la mesure dans ce local étant effectuée conformément à l'article 4 de l'arrêté du 14 juin 1969 modifié relatif à l'isolement acoustique des immeubles d'habitation.
Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par une chaufferie ne doit pas dépasser 50 décibels (A), la mesure correspondante étant effectuée à une distance de 2 mètres des façades de tous les bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public voisins, y compris les façades du bâtiment contenant la chaufferie s'il est habité.

REMARQUE *L'arrêté du 14 juin 1969 est remplacé par l'arrêté du 30 juin 1999, dont l'article 6 traite du niveau de pression acoustique normalisé du bruit engendré par les équipements (voir point clé V.112.1).*

8 Point d'eau – Évacuation – Cuvette de rétention

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Les dispositions en la matière sont indiquées à l'article 9 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.

Les chaufferies doivent comporter un point d'eau ainsi qu'un siphon de sol.
Dans les chaufferies en sous-sol, le siphon peut être remplacé par un regard muni d'un dispositif de pompage.
Le sol des chaufferies situées en terrasse (ou au dernier niveau d'un bâtiment) doit former une cuvette de rétention d'une profondeur minimale de 0,15 m ; la canalisation d'évacuation, d'un diamètre intérieur de 75 mm au moins, ne doit comporter aucun branchement sur les étages.
Les évacuations de sol des chaufferies utilisant un combustible liquide doivent comporter un séparateur.

9 Calorifugeage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.
– NF DTU 45.2 (mai 2006 – classement P 75-402) : Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de – 80°C à + 650°C – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.

Les générateurs et les canalisations qui ne participent pas au chauffage des locaux qu'elles traversent doivent être calorifugés (article 10 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié).
Le DTU 45.2 définit les travaux d'isolation thermique des circuits, appareils et accessoires, et donne les règles de mise en œuvre et d'entretien correspondantes. Il comporte une annexe informative indiquant, pour différents types d'isolants, des épaisseurs fréquemment utilisées selon la température de service.

10 Ventilation de la chaufferie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

La constitution du système de ventilation des chaufferies est donnée par les articles 11 et 12 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 11. La chaufferie doit comporter un système permanent de ventilation constitué :
– en partie basse, par un dispositif d'introduction d'air frais ;
– en partie haute, par un dispositif d'évacuation d'air.
Le dispositif d'introduction d'air frais doit permettre l'entrée en chaufferie de l'air extérieur destiné à la ventilation du local et, éventuellement, à l'alimentation des générateurs en air de combustion ; il doit être constitué par une ou plusieurs amenées d'air débouchant en partie basse de la chaufferie.
Les prises d'air accessibles au public fréquentant ou non l'établissement doivent être protégées par un grillage à mailles d'au plus 10 mm ou par tout dispositif analogue destiné à s'opposer à l'introduction de corps étrangers.
Le dispositif d'évacuation d'air doit permettre l'évacuation vers l'extérieur de l'air de ventilation de la chaufferie ; il doit être constitué :
– soit par un ou plusieurs conduits débouchant en toiture du bâtiment abritant la chaufferie ;
– soit par une ou plusieurs ouvertures permanentes pratiquées dans les parois de la chaufferie.

Art. 12. Les dispositifs d'introduction et d'évacuation d'air doivent être conçus et établis pour satisfaire aux conditions ci-après :
- ne pas provoquer de gêne au voisinage de la chaufferie ;
- être protégés de l'action des vents extérieurs ;
- éviter tout siphonnage entre le dispositif d'introduction d'air et le dispositif d'évacuation d'air ou le conduit de fumée ;
- réaliser en chaufferie un balayage efficace de l'atmosphère ;
- ne pas provoquer en chaufferie de courant d'air froid, direct, gênant pour le personnel de conduite et pour le bon fonctionnement des brûleurs ;
- faire en sorte qu'en l'absence de vent la dépression en chaufferie par rapport à l'extérieur ne dépasse pas 2,5 Pa ;
- faire en sorte qu'en l'absence de vent la température ambiante moyenne en chaufferie ne dépasse pas 30 °C tant que la température extérieure reste inférieure à 15 °C.

Ces dispositifs peuvent être réalisés sans avoir à procéder, au niveau des parois verticales et horizontales qu'ils traversent, à la mise en place de systèmes de fermeture présentant un degré de résistance au feu.

11 Canalisations – Dispositions particulières au combustible

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Les chaufferies qui fonctionnent avec un combustible gazeux ou liquide sont soumises à des dispositions spécifiques.

Arrêté du 23 juin 1978

Art. 13

1. Installations utilisant un combustible gazeux

Les canalisations de combustible gazeux et tous organes accessoires doivent répondre aux conditions de fabrication, de mise en œuvre, d'installation et de contrôle prévues par l'arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances.

Les canalisations de combustible gazeux alimentant chaque chaufferie en terrasse ou au dernier niveau d'un bâtiment doivent être placées à l'extérieur du bâtiment de façon telle que la surface extérieure de ces canalisations ou de leurs gaines soit à l'air libre.

Lesdites canalisations doivent être protégées sur une hauteur de 2 mètres au moins au-dessus du sol, et passer à une distance de 0,40 mètre au moins de toute partie ouvrante et de 0,60 mètre au moins de tout orifice de ventilation, sauf protection particulière.

La pression maximale du gaz dans les canalisations ne doit pas excéder quatre bars.

Le bloc de détente du gaz de toute chaufferie en terrasse d'une puissance utile excédant 2 000 kW doit être installé à l'extérieur de la chaufferie et sans communication avec celle-ci.

2. Installations utilisant un combustible liquide

Seul est permis l'emploi de combustibles liquides de point d'éclair supérieur à 55 °C.

Les canalisations de combustible liquide alimentant la chaufferie en terrasse ou au dernier niveau d'un bâtiment doivent être placées soit à l'extérieur du bâtiment, soit à l'intérieur de celui-ci dans une gaine en matériaux M0 et pare-flammes de degré un quart d'heure au moins, propre aux canalisations considérées et sans contact avec toutes autres canalisations.

Ces canalisations doivent être métalliques et assemblées par soudage.

12 Installations électriques – Dispositifs de coupure

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

L'arrêté du 23 juin 1978 modifié fixe l'obligation de dispositifs de commande et de coupure.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 14. Deux dispositifs de commande, l'un pour les circuits d'éclairage électrique, l'autre pour tous les autres circuits électriques, doivent être placés à l'extérieur du local. Chaque dispositif doit être convenablement repéré par une plaque qui précise le sens de la manœuvre. Chaque dispositif de commande doit être constitué par un interrupteur à coupure omnipolaire ou un dispositif d'arrêt d'urgence.

Dans les installations utilisant un combustible liquide, un dispositif de coupure rapide de l'alimentation en combustible doit être placé à l'extérieur du local pour permettre l'arrêt de l'admission du combustible liquide.

Dans les installations utilisant un combustible gazeux, le dispositif de coupure de l'alimentation en combustible doit être conforme à l'arrêté du 2 août 1977 [...].

Les dispositifs de commande des circuits électriques ainsi que le dispositif extérieur d'arrêt de l'admission du combustible gazeux ou liquide doivent être placés dans un endroit facilement accessible en toute circonstance et parfaitement signalé.

Les dispositifs électriques de coupure doivent fonctionner suivant le principe de la sécurité positive.

13 Gaine pompiers des chaufferies en sous-sol

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

L'article 15 de l'arrêté traite des dispositions propres aux chaufferies en sous-sol.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 15. Les dispositions particulières suivantes sont applicables à toute chaufferie en sous-sol.

Cette chaufferie doit être desservie par un conduit circulaire ou rectangulaire de 16 dm² de section et ayant au moins 20 cm dans sa plus petite dimension.

Ce conduit doit déboucher à l'extérieur, au niveau du sol, en un point permettant en cas de feu la mise en manœuvre du matériel de ventilation des sapeurs-pompiers.

En outre, son orifice, au débouché et sur un mètre au moins de longueur, doit avoir au moins 40 cm de côté ou de diamètre, à moins que l'orifice extérieur ne soit muni d'un demi-raccord conforme à la norme française NF S 61-707 homologuée en février 1973 « Matériel de lutte contre l'incendie – Demi-raccord de ventilation incendie DN 300 ».

Les parois du conduit doivent être coupe-feu de degré une demi-heure au moins vis-à-vis d'un feu venant de l'extérieur et avoir une résistance aux chocs suffisante.

L'orifice extérieur doit être fermé à l'aide d'un dispositif démontable sans outillage.

Il doit être signalé par une plaque portant la mention « Gaine pompiers chaufferie ».

14 Conduits de fumées

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

■ **Dispositions constructives.** En complément des dispositions générales évoquées à l'article VI.102.1/2, les conduits de fumées doivent être conformes aux prescriptions des articles 18 et 19 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.

Les méthodes de calcul des cheminées font l'objet du DTU « Règles et processus de calcul des cheminées fonctionnant en tirage naturel ».

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 18. Les conduits de fumée doivent avoir des caractéristiques conformes à celles qui sont décrites dans l'arrêté du 20 juin 1975 relatif à l'équipement et à l'exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie.

Art. 19. Les conduits de fumée situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation, de bureaux ou des zones accessibles au public ne doivent pas se trouver en surpression en régime normal.
Dans le cas où la mise en dépression d'un conduit de fumée est assurée par un dispositif mécanique, tout arrêt ou accident de ce dispositif doit provoquer l'arrêt et la mise en sécurité des générateurs et, en outre, le déclenchement d'une alarme sonore ou lumineuse.
Tout conduit de fumée, ou groupe de conduits de fumées assurant l'évacuation des produits de combustion d'un générateur ou groupe de générateurs d'une puissance utile totale supérieure à 300 kW doit être situé à l'extérieur des bâtiments d'habitation, de bureaux ou des zones accessibles au public, à moins qu'il ne soit désolidarisé des éléments de la construction et situé dans une gaine maçonnée permettant la visite du conduit, cette gaine étant équipée d'une ventilation haute et basse donnant sur l'extérieur.

REMARQUE *L'arrêté du 20 juin 1975 cité à l'article 18 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié a été abrogé par arrêté du 7 février 2000 (JO du 15 février 2000).*

15 Dispositifs de fermeture automatique des conduits d'évacuation

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 9 août 1978, modifiée par les circulaires du 26 avril 1982, 20 janvier 1983, du 18 mai et du 10 août 1984, n° 97-49 du 22 mai 1997 et DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, 13 juin 1982, 25 février 1983, 20 juillet et du 2 septembre 1984, *BO Équipement* n° 97/30, *BO Solidarité Santé* n° 99/25.
– Circulaire n° 86-74 du 27 octobre 1986, relative à la mise en place de dispositifs de fermeture de l'orifice d'évacuation des produits de combustion de générateurs utilisant un combustible liquide ou gazeux de puissance utile inférieure à 70 kW, *BOMELATT* n° 86/45.

Le règlement sanitaire départemental type (art. 53.7.3) n'autorise la mise en place de dispositifs de fermeture automatique des conduits d'évacuation que sur des générateurs fonctionnant avec un combustible gazeux ou liquide, d'une puissance supérieure à 70 kW.
La circulaire n° 86-74 du 27 octobre 1986 fournit des précisions en la matière ainsi que sur l'éventuelle extension de ces possibilités aux installations d'une puissance inférieure à 70 kW.

VI.103.2 Sous-stations de puissance supérieure à 70 kW

1 Seuils de puissance

La puissance utile totale de 70 kW considérée dans l'arrêté du 23 juin 1978 modifié correspond approximativement à une puissance calorifique totale installée de 85 kW.
La puissance calorifique de 60 000 kcal par heure considérée dans le DTU 65-3 (voir article VI.103.2/2) correspond approximativement à 70 kW.

2 Classement des sous-stations

RÉGLEMENTATION

– NF P 52-211 (juillet 2006 – indice de classement : P 52-211) : DTU 65.3 – Travaux de bâtiment – Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression.

Lorsque le circuit primaire reçoit de l'eau à une température comprise entre 110 et 240 °C, les sous-stations d'échange à eau chaude sous pression sont réparties en trois classes par le DTU 65.3 :
– sous-stations de 1e classe, dont la puissance calorifique est > 5 000 000 kcal par heure ;
– sous-stations de 2e classe, dont la puissance est > 60 000 kcal par heure et ⩽ 5 000 000 kcal par heure ;
– sous-stations de 3e classe, dont la puissance est ⩽ 60 000 kcal par heure.

3 Conditions d'implantation des sous-stations

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.
– NF P 52-211 (juillet 2006 – indice de classement : P 52-211) : DTU 65.3 – Travaux de bâtiment – Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression.

Les conditions d'implantation des sous-stations sont indiquées dans l'arrêté du 23 juin 1978 modifié et le DTU 65.3.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 21. La puissance utile unitaire des sous-stations à vapeur haute pression ou à « eau surchauffée à haute température » situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation, de bureaux ou des zones accessibles au public ne doit pas dépasser 5 000 kW.

L'article 2.1 du DTU 65.3 précise que les sous-stations de première classe doivent être placées en dehors de tout immeuble d'habitation, de bureaux ou recevant du public. Les sous-stations de deuxième classe peuvent être placées à l'intérieur de ces immeubles dans les conditions indiquées aux instructions du DTU 65.3. Les sous-stations de troisième classe peuvent être placées dans des locaux du bâtiment, à condition qu'ils soient clos et distincts des pièces destinées à l'habitation.

4 Dispositions constructives générales

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.
– NF P 52-211 (juillet 2006 – indice de classement : P 52-211) : DTU 65.3 – Travaux de bâtiment – Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression.

Les mesures à appliquer sont détaillées par les articles 22 et 23 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié et par les articles 2.2.3 à 2.4 des instructions du DTU 65.3.

■ **Dispositions générales.** Tout accès à une sous-station d'une puissance utile supérieure à 2 000 kW par l'intérieur d'un bâtiment d'habitation, de bureaux ou d'une zone accessible au public, doit être aménagé de telle façon que l'eau chaude ou la vapeur provenant d'une fuite ainsi qu'éventuellement la fumée

ne puissent parvenir dans les locaux, y compris les dégagements et les sorties (arrêté du 23 juin 1978 modifié, art. 23).
Les portes d'accès aux locaux des sous-stations s'ouvrent vers l'extérieur (DTU 65.3, Instructions, art. 2.2.3).

■ **Sous-stations alimentées par de la vapeur haute pression ou de l'eau surchauffée à haute température.** Tout local de sous-station alimentée par de la vapeur haute pression ou de l'eau surchauffée à haute température doit comporter deux accès directs de l'extérieur si la puissance utile totale dépasse 2 000 kW, un accès direct étant suffisant dans le cas contraire. Dans les deux cas, toute communication du local avec l'intérieur d'un bâtiment d'habitation, de bureaux ou d'une zone accessible au public est interdite (arrêté du 23 juin 1978 modifié, art. 22).

■ **Sous-stations de première classe.** Les spécifications sont indiquées à l'article 2.3 des instructions du DTU 65.3.

NF P 52-211 (DTU 65.3 - Instructions)

Art. 2. Aménagement général des locaux. [...]
2.3. Dispositions particulières aux sous-stations de 1re classe.
Les parois verticales des locaux sont constituées par du béton banché d'au moins 20 cm d'épaisseur ou tout autre matériau permettant d'obtenir une résistance mécanique équivalente.
Le plancher haut est conçu pour supporter les charges climatiques normales.
La détérioration du matériel par surchauffe, gel ou excès d'humidité, doit être évitée par un ou plusieurs dispositifs appropriés : chauffage du local, amenée d'air éventuellement réchauffé, etc. Les accès et les orifices de ventilation ainsi que les fenêtres doivent se trouver à plus de 10 m de la façade des bâtiments voisins.
De plus, une zone d'isolement, interdite au public et clôturée, d'une largeur de 2 m au moins, doit être constituée tout autour des accès à la sous-station.

■ **Sous-stations de deuxième classe.** Les spécifications sont indiquées à l'article 2.4 des instructions du DTU 65.3.

NF P 52-211 (DTU 65.3 - Instructions)

Art. 2. Aménagement général des locaux. [...]
2.4. Dispositions particulières aux sous-stations de 2e classe. Les parois verticales des locaux ont une résistance au moins égale à celle d'un mur en briques pleines de 0,11 m d'épaisseur.
L'étanchéité est réalisée par un enduit au mortier de ciment, dans le cas d'un mur en maçonnerie.
Lorsque la sous-station est placée à l'intérieur d'un immeuble d'habitation, de bureaux ou recevant du public, le plancher haut doit offrir un degré coupe-feu de 2 heures, si elle est en sous-sol ; sinon toutes les parois de la sous-station, mêmes celles donnant sur l'extérieur, doivent, sauf la porte, offrir ce degré coupe-feu.
Dans l'hypothèse précédente, la sous-station étant ou non située en sous-sol, le sol du local doit constituer une cuvette de rétention étanche de 0,40 m de profondeur ou de 5 m³ au moins de capacité, lorsque la puissance des échangeurs ne dépasse pas 2 000 000 kcal/h et d'une profondeur de 0,40 m ou d'une capacité d'au moins 10 m³ lorsque cette puissance excède 2 000 000 kcal/h. Cette capacité est calculée déduction faite des massifs supportant les appareils.
Un puisard avec pompe de relevage à commande manuelle sera installé, sans connexion avec l'égout public.
Lorsqu'on accède à une sous-station située en sous-sol par un escalier extérieur, celui-ci doit non seulement être fermé par une porte mais entouré d'un garde-corps l'isolant de l'extérieur.
Pour satisfaire à la condition de profondeur ou de capacité, il faut disposer d'une hauteur au-dessus du sol telle que le seuil de l'accès permette de placer une porte de 2 m de hauteur libre.
Si le seuil mesure plus de 0,10 m de hauteur, il doit comporter une marche au moins et un palier, extérieur à la sous-station, dont les dimensions permettent le développement de la porte.
Tout le matériel électrique devra être placé au-dessus du niveau supérieur de sécurité ci-dessus défini.
Le débouché de l'orifice de ventilation se trouvera à une distance d'au moins 2,50 m de toute baie ouverte, porte ou orifice de ventilation.
L'accès direct du local doit se faire par l'extérieur de l'immeuble.
En cas d'impossibilité, l'accès indirect doit être disposé de manière qu'une fuite de vapeur ne puisse jamais se répandre dans les locaux voisins et que le personnel susceptible de se trouver dans la sous-station puisse s'échapper rapidement. [...]

5 Isolation thermique – Calorifugeage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.
– NF DTU 45.2 (mai 2006 – classement P 75-402) : Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de - 80°C à + 650°C – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.

Les échangeurs et les canalisations qui ne participent pas au chauffage des locaux qu'elles traversent doivent être calorifugés. L'élévation de température due à ces installations dans les logements, bureaux et zones accessibles au public contigus ne doit pas dépasser 2 °C (arrêté du 23 juin 1978 modifié, art. 25).

REMARQUE *Le DTU 45.2 définit les travaux d'isolation thermique des circuits, appareils et accessoires, et donne les règles de mise en œuvre et d'entretien correspondantes. Il comporte une annexe informative indiquant, pour différents types d'isolants, des épaisseurs fréquemment utilisées selon la température de service.*

6 Cuvette de rétention

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Sauf si le fluide primaire est de la vapeur, le sol doit constituer une cuvette de rétention de 0,15 m de profondeur, et d'une capacité minimale de :
– 5 m³ lorsque la puissance totale utile des échangeurs n'excède pas 2 000 kW ;
– 10 m³ dans le cas contraire (arrêté du 23 juin 1978 modifié, art. 27).

7 Ventilation de la sous-station

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.
– NF P 52-211 (juillet 2006 – indice de classement : P 52-211) : DTU 65.3 – Travaux de bâtiment – Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression.

Les dispositifs prescrits à l'article 28 de l'arrêté sont identiques à ceux des chaufferies (arrêté du 23 juin 1978 modifié, art. 11 et 12). La condition relative à la dépression maximale à l'intérieur du local est néanmoins supprimée.
L'article 2.2.1 des instructions du DTU 65.3 précise que la surface libre des orifices de ventilation haute est calculée sur la base de 8 dm² par tranche de 1 000 000 kcal par heure de puissance calorifique installée, avec un minimum de 16 dm².

8 Tuyauteries du réseau primaire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Les contraintes concernant leur tracé sont décrites à l'article 24 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 24. Les tuyauteries du réseau primaire alimentées en vapeur haute pression ou en eau surchauffée à haute température doivent passer à l'extérieur des bâtiments d'habitation et de bureaux.
Dans les établissements recevant du public, les tuyauteries peuvent être situées en gaines techniques sous réserve que ces gaines soient placées dans des locaux non accessibles au public.
L'arrivée dans la sous-station des dérivations qui l'alimentent doit s'effectuer dans des gaines et caniveaux suffisamment ventilés et résistants.

9 Dispositifs de coupure du fluide primaire et de l'électricité

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Ils sont décrits à l'article 29 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 29. La coupure du fluide primaire haute pression ou haute température de toute sous-station doit pouvoir se faire de l'extérieur :
a) soit par des appareils de robinetterie placés à l'intérieur de la sous-station et comportant une commande directe par volant et une tringlerie de liaison avec un volant extérieur au local ;
b) soit par des appareils de robinetterie à commande manuelle directe par volant, placés dans une chambre étanche extérieure à la sous-station et non susceptible d'être envahie par la vapeur d'eau surchauffée ou l'eau chaude provenant accidentellement de la sous-station ;
c) soit par des appareils de robinetterie télécommandés.
L'interruption du courant électrique alimentant une sous-station doit pouvoir se faire également de l'extérieur.
Les dispositifs de coupure du fluide primaire ou d'interruption du courant électrique doivent être placés dans un endroit facilement accessible en toute circonstance et parfaitement signalés.

VI.103.3 Unité de toiture monobloc

1 Dispositions spécifiques

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 juin 1978, modifié par l'arrêté du 30 novembre 2005, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, *JONC* du 21 juillet 1978 et du 15 décembre 2005.

Les unités de toiture monoblocs d'une puissance utile inférieure ou égale à 200 kW font l'objet de dispositions spécifiques traitées à l'article 38 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié.

Arrêté du 23 juin 1978 modifié

Art. 38. Par dérogation, les seules dispositions suivantes sont applicables aux unités de toiture monoblocs dont la puissance utile est inférieure ou égale à 200 kW :
– l'alimentation électrique ou en combustible des batteries de chauffe doit être asservie à l'alimentation électrique des ventilateurs par un dispositif automatique ;
– des dispositifs de sécurité à réarmement manuel doivent être placés au niveau de chaque batterie de chauffe à 15 cm maximum afin de couper l'alimentation électrique ou en combustible de la batterie considérée en cas d'échauffement à plus de 120 °C de l'air ambiant ;
– les unités de toiture doivent comporter un caisson en matériau M0 ; les éléments combustibles des unités de toiture doivent être protégés du rayonnement direct des batteries de chauffe ;
– les unités de toiture doivent être isolées de la toiture du bâtiment soit par un isolement thermique sous toute sa surface, soit par un vide d'air ventilé de 10 cm d'épaisseur.

VI.104 CHAUFFAGE – PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

VI.104.1 Bâtiments d'habitation

1 Absence de réglementation propre à la sécurité du chauffage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.

L'arrêté du 31 janvier 1986 modifié ne comporte pas de rubrique spécifique consacrée au chauffage. Les dispositions à adopter sont énoncées dans les chapitres de l'arrêté consacrés aux conduits et gaines (dossier V.720) ou dans diverses réglementations de sécurité, telles que celles relatives aux appareils de chauffage ou chaufferies (dossier VI.102 et dossier VI.103).

■ **Sécurité et réhabilitation.** S'agissant des travaux de réhabilitation des bâtiments existants, le principe général est que les aménagements, la transformation ou la création d'installations de chauffage ne doivent pas avoir pour effet d'aggraver les risques d'incendie présentés par le bâtiment avant les travaux.

VI.104.2 Établissements recevant du public

1 Établissements des quatre premières catégories

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

Les dispositions relatives au chauffage et à l'eau chaude sanitaire sont définies dans le chapitre V du titre 1 : « Dispositions générales » du livre II du règlement de sécurité des ERP. Elles sont complétées, pour les installations aux gaz et hydrocarbures liquéfiés, par les dispositions du chapitre VI du même titre (articles GZ 1 à GZ 30 ; voir point clé VI.408.1).
L'article CH 2 rend en outre applicable une série de règles complémentaires :
– arrêté du 23 juin 1978 (dossier VI.102 et dossier VI.103) ;
– normes françaises et DTU ;
– conditions minimales imposées aux installations classées lorsqu'elles atteignent le seuil de classement.

■ **Combustibles autorisés.** Les combustibles liquides autorisés sont les liquides inflammables de catégorie C (point d'éclair compris entre 55 °C et 100 °C) et les liquides de catégorie D (fioul et mazout lourds), tels que définis dans la rubrique n° 1430 des installations classées relative aux liquides inflammables (règlement de sécurité, art. CH 3).

■ **Implantation des appareils de production.** Les conditions d'implantation sont définies aux articles CH 5 à CH 12-1 du règlement de sécurité.

Règlement de sécurité

Section II. Implantation des appareils de production de chaleur

Art. CH 5. Installations de puissance utile supérieure à 70 kW
§ 1. Appareils installés en local chaufferie
Tout appareil ou tout groupement d'appareils de production par combustion, de chaud et/ou de froid visé au paragraphe 5 de l'article CH 35, dont la puissance utile totale est supérieure à 70 kW, doit être placé dans une chaufferie conforme aux prescriptions du titre Ier de l'arrêté visé à l'article CH 2 [arrêté du 23 juin 1978 ; voir dossier VI.103] et à celles de l'article CO 28 (§ 1) relatif aux locaux à risques importants. En complément des dispositions de l'arrêté du 23 juin 1978, l'accès au local s'effectue dans les conditions suivantes, selon le cas :
– lorsque la chaufferie ne comporte qu'un seul accès direct, cet accès peut se faire par une circulation non accessible au public qui doit déboucher sur l'extérieur, sur un hall d'accès public situé au niveau d'évacuation ou sur une terrasse accessible aux services de secours ;
– lorsque la chaufferie comporte un autre accès, il peut se faire par un local ou une circulation accessible au public à travers un sas conforme à l'article CO 28 (§ 1) et équipé de deux portes pare-flamme de degré 1/2 heure munies de ferme-porte. Les portes doivent s'ouvrir dans le sens de la sortie.
§ 2. Appareils installés en terrasse et hors local chaufferie
Par dérogation aux conditions d'implantation du paragraphe 1 ci-dessus, les appareils ou groupements d'appareils de production par combustion, de chaud et/ou de froid visés au paragraphe 5 de l'article CH 35 qui forment des ensembles ou sous-ensembles complets préfabriqués et sont conçus pour fonctionner à l'extérieur des bâtiments conformément aux conditions d'installation définies dans la notice d'utilisation du fabricant peuvent être implantés en dehors de tout local uniquement s'ils sont installés en terrasse et s'ils respectent les conditions du présent paragraphe :
a) Les parois constituant l'enveloppe de ces appareils ou groupements d'appareils sont construites en matériau classé M0. Les dispositifs tels que les boîtiers de commande placés sur l'enveloppe de l'appareil ne sont pas concernés ;
b) Les ensembles ou sous-ensembles ainsi formés reposent sur un plancher construit en matériau classé M0. La partie de plancher directement située sous ces ensembles ou sous-ensembles doit présenter les caractéristiques d'un élément d'ouvrage coupe-feu de degré deux heures. Indépendamment des dispositions de l'article CO 13 (§ 1), et par dérogation aux dispositions générales, cette mesure n'entraîne pas une aggravation de la stabilité au feu des éléments porteurs correspondants ;
c) Les appareils ou groupements d'appareils sont implantés à plus de 10 m en distance horizontale :
– de tout local habité ou occupé du bâtiment desservi par le ou les appareils,
– de tout bâtiment tiers,
– de toute zone accessible au public située au niveau de la terrasse ;
d) Par rapport au bâtiment desservi, la distance de 10 mètres peut ne pas être respectée dans l'un des cas suivants :
– soit il est interposé un mur de protection coupe-feu de degré deux heures d'une hauteur minimale de 2 mètres dont la partie supérieure dépasse de 0,50 mètre la hauteur du ou des appareils. Ce mur est placé à une distance suffisante des parois extérieures du ou des appareils afin de permettre un bon fonctionnement et une exploitation normale de ceux-ci. La longueur du mur doit dépasser au minimum de 2 mètres de part et d'autre les dimensions du ou des appareils ;
– soit les parois extérieures du ou des appareils sont accolées ou placées à moins de 2 mètres de toute partie de la façade du bâtiment. Dans ce cas, celle-ci doit présenter un degré coupe-feu de degré deux heures sur une hauteur de 8 mètres au moins au-dessus du niveau le plus haut du ou des appareils et, d'autre part, sur une largeur dépassant au minimum 2 mètres de part et d'autre les dimensions du ou des appareils. Cette hauteur est limitée à celle du bâtiment lorsque celui-ci est d'une hauteur inférieure à 8 mètres ;
e) Par rapport à un bâtiment tiers ou à une zone accessible au public située au niveau de la terrasse, la distance de 10 mètres peut ne pas être respectée s'il est interposé un mur de protection coupe-feu de degré

deux heures d'une hauteur minimale de 2 mètres dont la partie supérieure dépasse de 0,50 mètre la hauteur du ou des appareils. Ce mur est placé à une distance suffisante des parois extérieures du ou des appareils afin de permettre un bon fonctionnement et une exploitation normale de ceux-ci. La longueur du mur doit dépasser au minimum de 2 mètres de part et d'autre les dimensions du ou des appareils ;
f) Ces appareils ou groupements d'appareils sont implantés en terrasse dans une zone non accessible au public ou rendue inaccessible par un mur ou une clôture grillagée d'au moins 2 mètres de hauteur.
Des affichages inaltérables doivent rappeler que cette installation :
– est conçue pour fonctionner à l'extérieur ;
– doit rester isolée dans les conditions du présent paragraphe ;
– est interdite d'accès à toute personne non autorisée.
[...]

§ 4. Appareils à circuit de combustion étanche
À l'exception des modules de production de chaleur associés à des appareils de production par combustion de froid et/ou de chaud thermodynamique visés au paragraphe 3 du présent article, seuls les appareils à circuit de combustion étanche, raccordés à un terminal vertical, peuvent être installés :
– soit dans une chaufferie située en terrasse ou au dernier niveau conformément aux prescriptions du paragraphe 1 ;
– soit en terrasse dans les conditions fixées au paragraphe 2.

Art. CH 6. Installations de puissance utile inférieure à 70 kW
§ 1. Appareils installés à l'intérieur du bâtiment
Tout appareil ou groupement d'appareils à combustion, de production de chaud et/ou de froid, doit être installé dans un local.
a) Lorsque la puissance utile est inférieure ou égale à 30 kW, le local doit satisfaire aux conditions de ventilation suivantes :
• comporter une amenée d'air directe ou indirecte permettant de fournir aux appareils la quantité d'air nécessaire à leur fonctionnement normal ;
• comporter une évacuation des produits de combustion réalisée :
– soit par le conduit d'évacuation des gaz brûlés, dans le cas d'appareil(s) raccordé(s) ;
– soit par le système de ventilation du local. Compte tenu de la conception des appareils à circuit étanche de combustion, aucune exigence de ventilation du local n'est imposée pour assurer le fonctionnement normal desdits appareils.
b) Lorsque la puissance utile totale est supérieure à 30 kW, le local doit satisfaire aux conditions suivantes :
• être non accessible au public ;
• être ventilé dans les conditions du point a) ci-dessus ;
• comporter un plancher haut et des parois construites en matériau classé M0 et coupe-feu de degré 1 heure ;
• comporter une porte :
– coupe-feu de degré 1/2 heure si elle ouvre sur un local ou une circulation accessible au public ;
– pare-flammes de degré 1/2 heure dans les autres cas ;
– équipée d'un ferme-porte, s'ouvrant dans le sens de la sortie et pouvant être ouverte, dans tous les cas, de l'intérieur.

§ 2. Appareils installés à l'extérieur du bâtiment
Les appareils ou groupements d'appareils à combustion de production de chaud et/ou de froid, formant des ensembles ou sous-ensembles complets préfabriqués, conçus ou adaptés pour fonctionner à l'extérieur des bâtiments, et ce conformément aux conditions d'installation définies dans la notice du fabricant, peuvent être installés à l'extérieur du bâtiment, en dehors de tout local.
Cependant, lorsque leur puissance utile totale est supérieure à 30 kW, ils sont disposés en toiture-terrasse d'un bâtiment ou implantés au sol, sous réserve du respect des conditions suivantes :
a) Les parois constituant l'enveloppe de ces appareils ou groupements d'appareils sont construites en matériau classé M0. Les dispositifs, tels que les boîtiers de commande, disposés sur l'enveloppe des appareils ne sont pas concernés.
b) Les appareils ou groupements d'appareils sont implantés à 5 m au moins en distance horizontale de tout bâtiment, de la voie publique et de toute propriété appartenant à un tiers.
Cette distance peut ne pas être respectée dans l'un des cas suivants :
– il est interposé un mur de protection coupe-feu de degré 1 heure, d'une hauteur minimale de 2 m dont la partie supérieure dépasse de 0,5 m la hauteur du ou des appareils. La longueur du mur doit dépasser au minimum de 1 m de part et d'autre les dimensions du ou des appareils ;
– la façade du bâtiment présente les mêmes caractéristiques de surface et de résistance que ce mur de protection.
c) Les appareils ou groupements d'appareils sont implantés dans une zone non accessible au public.
Dans le cas contraire et afin de limiter l'accès aux équipements, la robinetterie et les accessoires sont protégés par un capot verrouillé, ou bien l'appareil, ou groupement d'appareils, est entouré d'un grillage ou d'une clôture.
Des affichages inaltérables doivent rappeler que cette installation :
– est conçue pour fonctionner à l'extérieur ;
– doit rester isolée dans les conditions du présent paragraphe ;
– est interdite d'accès à toute personne non autorisée.
d) Les appareils ou groupement d'appareils implantés en toiture-terrasse doivent de plus être placés :
– soit sur des plots en matériaux classés M0 dont la hauteur, sans être inférieure à 20 cm, doit permettre d'obtenir une lame d'air ventilée. Dans ce cas, la paroi inférieure de l'appareil doit être coupe-feu de degré 1 heure ;
– soit sur un socle coupe-feu de degré 1 heure et débordant d'au moins 10 cm sur le pourtour de l'appareil.

Art. CH 7. Galeries techniques
Les galeries techniques éventuelles entre les chaufferies extérieures et les bâtiments accessibles au public doivent comporter un dispositif coupe-feu de degré une demi-heure, placé au droit de la paroi de la chaufferie. Dans le cas de galerie dont la longueur est inférieure à 10 mètres, ce dispositif doit être de degré coupe-feu une heure.
[...]

Art. CH 9. Évacuation des produits de combustion
§ 1. Les conduits de fumées ainsi que les conduits de raccordement aux chaudières, appelés carneaux, ne doivent, en aucun cas, traverser les locaux destinés au stockage du combustible ni être incorporés à la paroi séparative.
§ 2. Les conduits de raccordement en métal ou autres matériaux incombustibles à paroi mince ne doivent pas, dans leur parcours, emprunter d'autres locaux que la chaufferie.
[...]

Art. CH 11. Sous-stations
§ 2. Les sous-stations d'une puissance utile supérieure à 70 kW doivent être conformes aux exigences du titre II de l'arrêté [du 23 juin 1978]. De plus, lorsqu'elles abritent des installations d'eau surchauffée haute température ou de vapeur haute pression, elles ne doivent pas être en communication directe avec les locaux et les dégagements accessibles au public à moins d'en être séparées par un sas à portes pleines ; ce sas doit comporter une ventilation haute débouchant directement sur l'extérieur et d'une surface de 4 dm² au moins.

Art. CH 12. Générateurs électriques
Un local abritant un générateur ou un groupement de générateurs alimentés en énergie électrique d'une puissance utile totale supérieure à 70 kW et fournissant de la chaleur à un réseau secondaire est assimilable à une sous-station. Il doit satisfaire aux exigences de l'article CH 11 ci-dessus.

Art. CH 12-1. Installation de cogénération
§ 1. Principe et définitions :
1. Principe :
La cogénération consiste à produire simultanément de l'électricité et de la chaleur, à l'aide d'un moteur thermique ou d'une turbine utilisant un combustible liquide ou gazeux.
2. Définitions :
Unité de cogénération : assemblage d'éléments dissociés comprenant tous les éléments nécessaires à la production de chaleur et d'électricité ainsi qu'à sa régulation (moteur ou turbine, alternateur, échangeur, etc.) regroupés dans un même local ;
Module de cogénération : ensemble compact et monobloc comprenant tous les éléments nécessaires à la production de chaleur et d'électricité ainsi qu'à sa régulation ;
Puissance utile totale d'un module : somme de la puissance électrique et de la puissance utile thermique déclarées par le constructeur et exprimée en kilowatts.
§ 2. Implantation et isolement :
Une unité doit être implantée dans un local spécifique dénommé « local cogénération ». L'isolement de ce local est réalisé par des parois verticales et plancher haut coupe-feu de degré 2 heures ou REI 120 (parois ayant une fonction porteuse) ou EI 120 et des dispositifs de franchissement coupe-feu de degré 1 heure ou EI 60 sans communica-

tion directe avec les locaux ou dégagements accessibles au public quelle que soit la puissance.
Tout module de cogénération doit être soit placé dans un « local cogénération », soit implanté conformément aux dispositions des articles CH 5 ou CH 6.
Dans ce dernier cas, un ou plusieurs modules de cogénération peuvent être installés avec d'autres appareils de production à combustion sous réserve que leur fonctionnement soit compatible avec celui des autres appareils de production. La puissance utile totale est la somme des puissances utiles totales des modules et des autres appareils de production à combustion.
Une attestation de compatibilité doit être fournie par l'installateur et annexée au registre de sécurité.
§ 3. Alimentation en combustible du local cogénération :
1. Lorsque le combustible utilisé est liquide, l'aménagement du local cogénération et l'alimentation en combustible doivent respecter les dispositions suivantes :
a. Le sol du local doit former une cuvette de rétention d'une profondeur minimale de 0,10 mètre avec canalisation d'évacuation disposant d'un séparateur d'hydrocarbure ;
b. Si le local est en sous-sol, il doit être desservi par un conduit coupe-feu de degré 1 heure ou El o → i 60 débouchant à l'extérieur, au niveau du sol, permettant la mise en œuvre du matériel de ventilation des sapeurs-pompiers, et fermé à l'aide d'un dispositif démontable sans outillage ;
c. Les canalisations de combustible doivent être fixes, étanches et rigides ; elles peuvent être souples dans la partie liaison à l'appareil ;
d. Si une nourrice en charge alimente les appareils, elle doit être munie ;
– d'une tuyauterie de trop-plein de section au moins double de celle de la tuyauterie d'alimentation, sans point haut ;
– d'un ou plusieurs évents ;
– d'indicateurs de niveau résistant aux chocs et aux variations de température ;
e. Le réservoir principal doit être en contrebas de la nourrice ou, s'il n'en existe pas, de l'appareil ; si la disposition précédente est impossible, l'alimentation de l'appareil doit être assurée par une tubulure en partie supérieure du réservoir et pourvue d'un dispositif anti-siphon doublé d'un second dispositif à commande manuelle ;
f. Un dispositif de coupure rapide de l'alimentation en combustible doit être placé à l'extérieur du local ;
g. Un dépôt d'au moins 100 litres de sable et une pelle ainsi que des extincteurs portatifs pour feux de classe B 1 ou B 2 au moins doivent être placés à proximité de la porte d'accès. Lorsqu'il s'agit de combustible liquide de première catégorie (point d'éclair inférieur à 55 °C), la quantité de combustible autorisée dans le local cogénération est limitée à 15 litres si l'alimentation des appareils est faite par gravité et à 50 litres si elle est assurée par une pompe à partir d'un réservoir placé en contrebas. En aucun cas le remplissage des réservoirs placés dans ce local ne doit être assuré automatiquement.
Lorsqu'il s'agit de combustible liquide de deuxième catégorie (point d'éclair supérieur ou égal à 55 °C et inférieur à 100 °C), la quantité de combustible autorisée dans le local cogénération est limitée à 500 litres en réservoirs fixes. Si la quantité de combustible stocké est supérieure à cette valeur, le stockage doit s'effectuer dans les conditions des articles CH 15, CH 16 et CH 17.
2. Lorsque le combustible utilisé est gazeux, l'installation doit répondre au chapitre VI du présent titre.
§ 4. Évacuation des produits de combustion :
Les produits de combustion doivent être évacués directement sur l'extérieur par l'intermédiaire d'un dispositif d'évacuation répondant aux spécifications du fabricant de l'appareil de cogénération.
À l'extérieur du local et à l'intérieur du bâtiment, le dispositif d'évacuation des produits de combustion doit être installé dans une gaine de degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu du bâtiment.
§ 5. Ventilation du local cogénération :
Le local doit être ventilé sur l'extérieur.
Le dimensionnement du système de ventilation doit tenir compte des préconisations du fabricant.
§ 6. Raccordement au réseau électrique :
Les éléments nécessaires au raccordement au réseau électrique doivent être installés conformément aux dispositions des articles EL.

REMARQUES

– L'article CH 2 du règlement de sécurité définit la puissance utile totale d'une installation comme la somme des puissances utiles maximales des appareils de production de chaud et/ou de froid capables de fonctionner simultanément.
– Le paragraphe 3 de l'article CH 5, relatif aux appareils de production par combustion de froid et/ou de chaud à cycle thermodynamique, est cité à l'article VI.120.2/2.
– Les chaufferies utilisant des combustibles solides doivent être conformes aux dispositions de l'article CH 8 du règlement de sécurité.

■ **Stockage des combustibles.** Les conditions de stockage des combustibles sont précisées aux articles CH 13 à CH 17 du règlement de sécurité (dossier VI.408 pour les combustibles gazeux ; dossier VI.410 pour les combustibles liquides).

■ **Chauffage à eau chaude, à vapeur ou à air chaud.** L'article CH 24 du règlement de sécurité traite de la production d'air chaud à combustion. Il précise que seuls les générateurs d'air chaud avec échangeur air-produits de combustion sont autorisés. Ces générateurs doivent être installés conformément aux dispositions des articles CH 5 ou CH 6, selon leur puissance utile. Au franchissement des parois du local où ils sont installés, les conduits aérauliques de raccordement des générateurs doivent être équipés d'un dispositif assurant un coupe-feu de traversée égal au coupe-feu de la paroi franchie, et commandé par un déclencheur thermique de catégorie 2 taré à 140 °C.
L'article CH 23 traite de l'équipement des chaudières, l'article CH 25 des canalisations de fluides caloporteurs.

■ **Eau chaude sanitaire.** L'article CH 26 du règlement de sécurité traite de la production d'eau chaude sanitaire. Il indique que les appareils de production doivent répondre aux prescriptions de l'article CH 23 relatif à l'équipement des chaudières, et les pompes à chaleur à celles de l'article CH 35 relatif à la production, au transport et à l'utilisation du froid (article VI.120.2/2). Il rappelle également :
– qu'un local abritant des appareils de production à combustion doit être conforme à l'article CH 5 ou à l'article CH 6, selon que la puissance de ces appareils est supérieure ou inférieure à 70 kW ;
– qu'un local abritant un ou plusieurs générateurs d'une puissance utile totale supérieure à 70 kW doit satisfaire aux exigences de l'article CH 11.
L'article CH 27 traite du calorifugeage.

Règlement de sécurité

Section VI. Eau chaude sanitaire

Art. CH 27. Calorifugeage
Les calorifuges utilisés pour l'isolation des canalisations et récipients contenant l'eau sanitaire doivent être réalisés en matériaux de catégorie M1 dans les locaux et dégagements accessibles au public et M3 dans les autres parties de l'établissement.

■ **Unités de toiture monoblocs.** Les unités de toiture monoblocs sont des unités de traitement d'air, à combustion ou sans combustion, destinées à assurer la ventilation, le chauffage ou le refroidissement de l'air des locaux et qui sont conçues ou adaptées pour fonctionner à l'extérieur des bâtiments.
Les dispositions s'y rapportant sont indiquées à l'article CH 40 du règlement de sécurité (art. VI.120.2/2).

■ **Appareils indépendants de production-émission de chaleur.** Les dispositions relatives aux appareils indépendants de production-émission de chaleur sont définies aux articles CH 44 à CH 56 du règlement de sécurité.

Règlement de sécurité

Section VIII. Appareils indépendants de production-émission de chaleur

Art. CH 44. Définition et généralités [...]

§ 2. L'installation de ces appareils doit respecter les conditions suivantes :

a) ces appareils ne doivent pas présenter de flammes ou éléments incandescents non protégés ni être susceptibles de projeter au dehors des particules incandescentes ;

b) les appareils ne doivent pas comporter de parties accessibles à une température supérieure à 100 °C sans protection. Les parties accessibles d'un appareil sont celles situées à une hauteur au plus égale à 2,25 mètres au-dessus du sol et qui peuvent être touchées ;

c) aucune matière ou matériau combustible non protégé ne doit se trouver à proximité des éléments constituant les appareils de production-émission susceptibles d'atteindre une température supérieure à 100 °C. [...]

Art. CH 45. Appareils électriques

L'installation d'appareils de production-émission électriques dans les établissements recevant du public est autorisée, sans limitation de puissance, dans les conditions fixées dans la suite du présent article et sous réserve des prescriptions particulières propres à chaque type d'établissement.

a) Les planchers chauffants doivent répondre aux prescriptions de sécurité contre l'incendie de la norme DTU P 52-302 (DTU 65.7) ou les avis techniques ou à la norme européenne correspondante [...].

Les plafonds chauffants réalisés par des éléments constitués de films souples, de panneaux ou de modules doivent répondre aux exigences de sécurité contre l'incendie décrites dans les avis techniques.

b) Les panneaux radiants ou les cassettes ne sont admis que si la puissance utile installée ne dépasse pas 400 W/m² de surface de local. Les appareils présentant des éléments accessibles dont la température dépasse 100 °C doivent être installés à une hauteur, par rapport au sol, supérieure à 3 mètres et être éloignés des matières ou matériaux combustibles environnant. L'éloignement minimal est fixé comme suit :

– 1,25 m vers le bas ;

– 0,50 m vers le haut ;

– 0,60 m latéralement. Ces distances sont mesurées à partir de l'élément dépassant 100 °C. De plus, il y a lieu de prévoir la mise en place d'un isolant thermique sur le support de l'appareil et le matériel sur lequel il est fixé, lorsque ce matériel est combustible.

c) Les ventilo-convecteurs et climatiseurs qui, sans utilisation de conduits, traitent et diffusent l'air dans les seuls locaux où ils sont installés, doivent respecter les dispositions de l'article CH 35, § 2 [art. VI.120.2/2].

Art. CH 46. Appareils à combustion

L'installation d'appareils de production-émission à combustion dans les établissements recevant du public est autorisée dans les conditions fixées dans la suite du présent règlement et sous réserve des dispositions particulières propres à chaque type d'établissement :

a) Dans un local accessible au public, la puissance utile de chaque appareil ou groupe d'appareils isolé doit être inférieure ou égale à 30 kW et la puissance utile totale installée inférieure ou égale à 70 kW. Ces seuils ne concernent ni les aérothermes, ni les tubes rayonnants, ni les panneaux radiants à gaz, lesquels doivent être installés conformément aux règles définies aux articles CH 53 et CH 54.

b) Deux appareils ou groupe d'appareils sont considérés comme isolés s'ils sont séparés par une distance de 10 m au moins.

c) Les appareils de chauffage de terrasse à combustion sont assujettis uniquement aux dispositions de l'article CH 56.

Art. CH 47. Limites d'emploi des appareils à combustion

L'installation d'appareils de production-émission à combustion est interdite dans les locaux dépourvus d'ouvrants donnant directement sur l'extérieur.

Les locaux où sont installés ces appareils doivent être munis d'un système de ventilation permettant d'apporter la quantité d'air nécessaire au bon fonctionnement des appareils.

Pour les appareils à gaz, la quantité d'air nécessaire au bon fonctionnement des appareils raccordés ou non raccordés doit être au moins égale aux valeurs fixées à l'article GZ 21 [voir article VI.408.1/5].

Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux appareils à circuit étanche.

Art. CH 48. Règles d'installation des appareils à combustion

§ 1. Les appareils de production-émission à combustion doivent être isolés des parties inflammables voisines par un espace libre d'au moins 0,50 mètre. Cette distance peut être réduite à 0,25 mètre si ces parties inflammables sont protégées par un écran isolant M0 fixé au moyen de pattes ou de taquets laissant un espace d'au moins 5 centimètres permettant la libre circulation de l'air.

§ 2. Toutes les dispositions doivent être prises pour éviter la manœuvre intempestive des robinets de commande des appareils de production-émission à combustibles liquides ou gazeux, que ces robinets soient incorporés ou non auxdits appareils.

§ 3. En cas d'utilisation d'appareils de production-émission à combustible solide, le sol doit être constitué de matériaux incombustibles ou revêtu de matériaux de catégorie M0.

Ce dispositif de protection doit s'étendre sur une distance de 0,30 mètre en avant et de chaque côté de la porte du cendrier.

§ 4. Les appareils de production-émission à combustion, à l'exception des panneaux radiants, sont raccordés à des conduits d'évacuation des produits de combustion.

[...]

Art. CH 54. Systèmes de chauffage par tubes rayonnants à génération centralisée

§ 1. Définition. Un système de chauffage par tubes rayonnants à génération centralisée est un système comportant un générateur de chaleur dont la puissance utile est supérieure à 70 kW.

§ 2. Règles d'installation.

a) L'installation d'un tel système est autorisée à l'intérieur des locaux recevant du public à condition de respecter les conditions suivantes :

- le système ne dessert qu'un seul local ;
- les tubes sont installés dans les conditions précisées aux articles CH 44, § 2, CH 46 et CH 53d [voir point clé VI.408.1] ;
- le générateur se trouve à l'extérieur du local recevant du public et il est installé dans les conditions prévues ci-après ;

b) Le générateur est installé :

– soit dans un local adjacent réservé à cet usage exclusif et répondant aux conditions prévues à l'article CH 5, § 1 ; toutefois, il n'est pas exigé de clapet coupe-feu à l'intérieur des tubes ;

– soit directement en console sur une paroi verticale extérieure au bâtiment.

Dans ce dernier cas, la paroi doit, sur toute sa hauteur et sur une largeur dépassant les dimensions de l'appareil au minimum de 1 mètre de part et d'autre, présenter des critères de stabilité au feu et d'isolement thermique de degré deux heures, à l'exception d'une ouverture strictement nécessaire au passage des tubes.

Le générateur se trouve à une distance, en projection horizontale, de 10 mètres par rapport aux zones accessibles au public et être placé à une hauteur minimale de 3 mètres du sol environnant ;

[...]

Art. CH 56. Appareils de chauffage de terrasse

L'installation et l'utilisation d'appareils de chauffage de terrasse fixes ou mobiles à combustion, intégrant ou non un récipient de GPL, ne peuvent être réalisées que dans les conditions énoncées dans le présent article, en dérogation aux articles CH 44, CH 46 à CH 52.

a) Les appareils de chauffage visés au présent article ne peuvent être admis en fonctionnement que sur des terrasses situées en plein air ou des terrasses à l'air libre, comportant une ou des ouvertures permanentes d'une surface minimale totalisant au moins 50 % de la surface de la plus grande façade.

b) Ces appareils sont conçus, fabriqués et mis sur le marché conformément aux dispositions de l'arrêté du 12 août 1991 modifié portant application de la directive 90/396/CEE relative aux appareils à gaz.

c) Les appareils doivent être installés et entretenus conformément aux notices d'installation et d'utilisation du fabricant et utilisés conformément à leur destination.

d) La puissance de chaque appareil est limitée à 15 kW. Le nombre d'appareils est limité à 10 par terrasse. La puissance surfacique installée ne doit pas dépasser 1 kW/m² de terrasse.

e) Nonobstant le respect des instructions du fabricant en la matière, lorsque l'appareil est en fonctionnement, aucune de ses parties susceptibles d'être portées à une température supérieure à 100 °C ne devra se trouver à proximité d'une matière ou d'un matériau combustible non protégé en tenant compte des distances d'éloignement minimales suivantes : 0,50 mètre vers le haut, 0,60 mètre latéralement et 1,25 mètre vers le bas.

Ces distances s'appliquent en particulier à toute tenture ou tout élément flottant, quelle que soit la position qu'il peut prendre. L'accès aux parties actives du brûleur situées à une hauteur inférieure à 2 mètres doit être protégé par une grille ou un dispositif analogue.

[...]

REMARQUES
- Les articles CH 50 et CH 51 traitent respectivement des conduits de raccordement et de l'évacuation des produits de combustion.
- Les articles CH 52 et CH 55 précisent les dispositions applicables aux appareils à combustible liquide et aux cheminées et inserts.
- Les articles 54 et 56 précisent en outre les dispositifs de sécurité et de coupure à installer.

■ **Appareils fonctionnant à l'éthanol.** L'article AM 20 définit les conditions dans lesquelles est autorisée l'utilisation, à des fins de décoration, d'appareils fonctionnant à l'éthanol sous forme liquide ou gélifiée, non raccordés à un conduit de fumée ou à un système d'évacuation des produits de combustion.

■ **Documents à fournir.** L'article CH 4 énumère la liste des documents à fournir en application de l'article GE 2 du règlement de sécurité.

2 Établissements de cinquième catégorie

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

Les dispositions applicables sont énoncées à la section V du chapitre II du livre III du règlement de sécurité (articles PE 20 à PE 22).

Règlement de sécurité des ERP

Art. PE 20. Généralités
§ 1. Les installations visées à la présente section doivent être réalisées dans les conditions définies dans la suite du présent règlement.
§ 2. Toutefois, les installations autorisées dans les établissements de 4e catégorie sont également autorisées dans les établissements de 5e catégorie du même type. Dans ce cas, leur mise en œuvre devra être réalisée dans les conditions définies au livre II, titre Ier, chapitre V.

Art. PE 21. Installation d'appareils à combustion
§ 1. Les installations autorisées dans les bâtiments d'habitation sont autorisées dans les établissements de 5e catégorie. Dans ces établissements, les conditions d'installation des appareils d'évacuation des produits de combustion et de ventilation des locaux où fonctionnent ces appareils doivent respecter les prescriptions réglementaires applicables aux bâtiments d'habitation, sous réserve des dispositions suivantes de la présente section.
§ 2. Tout appareil ou groupement d'appareils de production dont la puissance utile totale est supérieure à 30 kW et inférieure ou égale à 70 kW, installé à l'intérieur d'un bâtiment, doit être implanté dans un local répondant aux conditions suivantes :
– ne pas être accessible au public ;
– ne pas servir au dépôt de matières combustibles ou de produits toxiques ou corrosifs ;
– avoir un plancher haut et des parois verticales de degré coupe-feu une heure.
Si le local ouvre dans un dégagement ou un local accessible au public, l'intercommunication doit s'effectuer soit par une porte coupe-feu de degré une demi-heure avec ferme-porte, soit par un sas muni de portes pare flammes de degré un quart d'heure avec ferme-porte.
Si le local ouvre dans un dégagement ou un local non accessible au public, l'intercommunication doit s'effectuer par une porte pare-flammes de degré un quart d'heure avec ferme-porte.
Par dérogation, un appareil de production d'eau chaude sanitaire peut être installé dans une cuisine ou une laverie.
§ 3. Les appareils de production-émission de chaleur sont autorisés dans les conditions des articles CH 44 à CH 54 et CH 56.
Les cheminées à foyer ouvert ou fermé et les inserts sont également autorisés, sauf dans les locaux réservés au sommeil, dans les conditions d'installation du paragraphe 2 de l'article CH 55.
Les appareils fonctionnant à l'éthanol autorisés dans les établissements de 4e catégorie sont également autorisés dans les établissements de 5e catégorie du même type dans les conditions de l'article AM 20.
Les appareils de chauffage à combustion non raccordés, à l'exception des panneaux radiants et des appareils de chauffage de terrasse, sont interdits.
§ 4. Lorsque le chauffage est réalisé au moyen de générateurs d'air chaud à combustion, la pression du circuit d'air doit toujours être supérieure à la pression des gaz brûlés.
L'emploi de brûleurs susceptibles de créer une surpression par rapport au circuit d'air distribué en un point quelconque de l'appareil (chambre de combustion ou surface d'échange) en cours de fonctionnement, en régime établi, est interdit.

Art. PE 22. Traitement d'air et ventilation
§ 1. Dans les locaux ventilés, chauffés par air chaud ou conditionnés par air pulsé, un dispositif de sécurité, à réarmement manuel, doit assurer automatiquement l'extinction ou la mise en veilleuse de l'appareil ou de l'échangeur de chauffage de l'air ainsi que l'arrêt des ventilateurs lorsque la température de la veine d'air dépasse 120 °C. Ce dispositif doit être placé en aval du réchauffeur ou intégré à l'appareil.
Ce dispositif n'est pas exigible lorsque le réchauffage de l'air est assuré par un échangeur alimenté au primaire par un fluide dont la température est inférieure ou égale à 110 °C, ou par des appareils indépendants (ventilo-convecteurs, aérothermes, climatiseurs installés de manière à produire et émettre de la chaleur dans les seuls locaux où ils sont installés).
§ 2. Tous les circuits de distribution et de reprise d'air, à l'exception des joints, doivent être réalisés en matériaux classés M0. Les calorifuges doivent être réalisés en matériaux classés M0 ou M1 ; toutefois, s'ils sont classés M1, ils doivent être placés obligatoirement à l'extérieur des conduits.
La diffusion d'air au travers d'un conduit textile, à l'intérieur d'un local, n'est autorisée que si ce conduit est en matériaux classés M0.
En dérogation, les conduits souples en matériaux classés M1, d'une longueur maximale de 1 mètre, sont admis ponctuellement pour le raccordement des appareils.
§ 3. Toute matière combustible est interdite à l'intérieur des conduits. Toutefois, cette prescription ne concerne pas les accessoires des organes terminaux situés dans une pièce et ne desservant qu'elle. De même, les matériaux classés M1 destinés à la correction acoustique sont admis ponctuellement.
§ 4. Les conduits aérauliques desservant les locaux accessibles au public ne doivent comporter aucune partie ouvrante dans la traversée des chaufferies.
§ 5. Les conduits aérauliques sont équipés, quelle que soit leur section, de clapets coupe-feu rétablissant le degré coupe-feu des parois d'isolement entre niveaux.
Le fonctionnement des clapets est autocommandé par un déclencheur thermique à 70 °C. Les clapets sont conformes à la norme NF S-61-937.
Lorsqu'un système de sécurité incendie de catégorie A ou B est exigé, les clapets placés au droit des parois délimitant les zones de mise en sécurité (compartimentage) sont commandés automatiquement à partir du centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI).

REMARQUE *L'article PE 13 dispose en outre que les appareils à effet décoratif fonctionnant à l'éthanol autorisés dans les établissements de 4e catégorie le sont également dans les établissements de 5e catégorie du même type dans les conditions de l'article AM 20.*

VI.104.3 Immeubles de grande hauteur

1 Règlement de sécurité des IGH

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

Les prescriptions générales concernant le chauffage font l'objet des articles GH 35 à GH 39 de l'arrêté du 18 octobre 1977 modifié, auxquels il convient de se reporter.
L'article GH 35 rend en outre applicables aux IGH de nombreux articles du règlement de sécurité des ERP (article VI.120.2/4).
L'article GH 37 interdit le stockage et l'utilisation de tout combustible solide, liquide ou gazeux à l'intérieur d'un immeuble.
L'article GH 38 interdit toute chaufferie à l'intérieur d'un immeuble, n'autorisant que les chaufferies au gaz situées en terrasse et alimentées par un conduit extérieur.

VI.104.4 Locaux de travail et autres bâtiments

1 Dispositions générales

RÉGLEMENTATION

- Circulaire du 9 août 1978, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, dernière modification par circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, *BO* Solidarité Santé n° 99/25 du 21 juin 1999.

Le titre III du règlement sanitaire départemental type rend applicables les dispositions qu'il prévoit pour l'habitation aux constructions neuves et transformations de bâtiments autres que les bâtiments d'habitation, ERP ou IGH.

2 Locaux de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.

Le Code du travail comporte des prescriptions concernant l'alimentation des appareils fixes de production-émission ainsi que les générateurs d'air chaud.

Code du travail

Art. R. 4227-19. Les canalisations amenant les liquides ou gaz combustibles aux appareils fixes de production-émission de chaleur sont entièrement métalliques et assemblées par soudure. L'emploi des conduites en plomb est interdit.

Art. R. 4227-20. Les circuits alimentant les installations comportent un dispositif d'arrêt d'urgence de l'alimentation en énergie de l'ensemble des appareils. Ce dispositif d'arrêt est manœuvrable à partir d'un endroit accessible en permanence et signalé.

Art. R. 4216-19. Lorsque le chauffage est réalisé au moyen de générateur d'air chaud à combustion, la pression du circuit d'air doit toujours être supérieure à la pression des gaz brûlés.
Un dispositif de sécurité assure automatiquement l'extinction ou la mise en veilleuse de l'appareil ou de l'échangeur de chauffage de l'air et l'arrêt des ventilateurs lorsque la température de l'air dépasse 120°C. Toutefois, ce dispositif n'est pas exigible pour les appareils indépendants émettant de la chaleur dans les seuls locaux où ils sont installés, ou lorsque le réchauffage de l'air est assuré par un échangeur ne pouvant atteindre cette température.
Toute matière combustible est interdite à l'intérieur des conduits de distribution ou de reprise, à l'exception des accessoires des organes terminaux situés dans une pièce.
Cette prescription s'applique également aux installations de ventilation mécanique contrôlée et à toutes les gaines mettant en communication plusieurs niveaux.

VI.105 INSTALLATIONS UTILISANT LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

VI.105.1 Installations de capteurs solaires

1 Apports thermiques des systèmes solaires

RÉGLEMENTATION

– NF EN 15316-4-3 (octobre 2008 – indice de classement : P 52-617-4-3) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des exigences énergétiques et des rendements des systèmes – Partie 4-3 : systèmes de génération de chaleur, systèmes solaires thermiques.
– NF EN 13203-3 (novembre 2010 – indice de classement : D 35-350-3) : Appareils domestiques produisant de l'eau chaude sanitaire utilisant les combustibles gazeux couplés à un capteur solaire – Appareils de débit calorifique inférieur ou égal à 70 kW et de capacité de stockage inférieure ou égale à 500 litres – Partie 3 : Évaluation de la consommation énergétique.

DOCUMENTATION

– *Le chauffe-eau solaire individuel*, Guide pratique, Ademe.
– *Le chauffage et l'eau chaude solaires*, Guide pratique, Ademe.

SITE INTERNET

– www.ademe.fr : les guides pratiques de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) relatifs aux systèmes solaires sont téléchargeables sur son site.

Le bilan énergétique d'un système solaire thermique dépend :
– du type et des caractéristiques de ce système ;
– de son emplacement ;
– du type de régulation ;
– des besoins en chaleur (chauffage ou eau chaude sanitaire) ;
– de l'énergie consommée par les auxiliaires ;
– des pertes thermiques (récupérables, récupérées et non récupérables) du système d'émission pour le chauffage et du système de distribution pour le chauffage et l'ECS.
La norme NF EN 15316-4-3 présente deux méthodes de calcul de ce bilan : la première utilise les données (résultats d'essai) du système, l'autre les données des composants.
La norme NF EN 13203-3 définit en outre une méthode pour déterminer les performances énergétiques des appareils utilisant les combustibles gazeux couplés à un capteur solaire.

REMARQUE *Les guides pratiques de l'Ademe relatifs aux systèmes solaires indiquent notamment que les surfaces de capteurs à installer pour une maison individuelle sont :*
– de 2,5 à 4,5 m² sur le pourtour méditerranéen, jusqu'à 4 à 7 m² au nord, pour un logement occupé par 5 ou 6 personnes ;
– de 10 à 20 m² pour un système solaire combiné (chauffage et ECS) selon la surface, les caractéristiques thermiques et la localisation de la maison.

2 Capteurs solaires plans à circulation de liquide normalisés, indépendants

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 65.11 (septembre 2007 – indice de classement : P 52-203) : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment – Partie 1-1 : cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux.
– NF P 52-305 (octobre 2000 – indice de classement : P 52-305) : DTU 65.10 – Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF P 50-601 (octobre 2000 – indice de classement : P 50-601) : DTU 65.12 – Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF EN 12975-1 (décembre 2010 – indice de classement : P 50-530-1) : Installations solaires thermiques et leurs composants – Capteurs solaires – Partie 1 : exigences générales.

Les installations de capteurs solaires vitrés plans à circulation de liquide faisant l'objet de la feuille d'instruction NF EN 12975-1 doivent être conformes aux prescriptions du DTU 65.12. Ce document, qui vise les installations implantées sur des constructions neuves, des constructions existantes ou au sol, n'est cependant applicable qu'aux installations de capteurs solaires indépendants, c'est-à-dire installés sur des supports et n'assurant ni la fonction de couverture ni celle de parement extérieur.

■ **Matériel.** Les principales prescriptions concernent :
– les capteurs, qui doivent être conformes à la feuille d'instruction NF EN 12975-1 et présenter des caractéristiques d'aptitude à l'emploi équivalentes sur l'ensemble de l'installation ;
– le circuit hydraulique ;
– le liquide caloporteur, qui doit être compatible vis-à-vis de la corrosion avec les capteurs et les éléments du circuit hydraulique, et respecter les dispositions du règlement sanitaire départemental ;
– les éléments de fixation, protégés contre la corrosion ;
– le dimensionnement des supports métalliques ou en bois.

■ **Mise en œuvre des capteurs.** Outre quelques prescriptions relatives aux supports et à la fixation des capteurs, à leur raccordement et à la protection contre le gel, le DTU 65.12 précise les dispositions à mettre en œuvre concernant :
– la protection des surpressions, et notamment l'application du DTU 65.11 pour les installations en circuit bouclé (voir article VI.102.1/3) ;
– le dispositif de purge d'air, dont doivent être équipés chaque batterie de capteur et chaque point haut ;
– le fluide caloporteur (identification, dispositifs de remplissage, de vidange et de prélèvement, pression évitant les risques de cavitation) ;
– l'implantation des sondes de température et instruments de mesure et de contrôle ;
– l'isolation thermique des tuyauteries, à l'intérieur des bâtiments selon le DTU 65.10, à l'extérieur par un isolant peu sensible à l'humidité et protégé des intempéries et des agents agressifs.

■ **Exécution de l'installation.** Les capteurs sont implantés à 1 m au minimum de toute émergence afin d'éviter les effets de masque et des dysfonctionnements des organes de ventilation et cheminées.
Le DTU 65.12 définit également :
– une hauteur minimale variant de 0,30 à 0,80 m selon la configuration entre le bas des capteurs et la toiture ainsi qu'une

largeur de passage de 1 m entre les rangées de capteurs, afin de permettre les opérations d'entretien ;
– la nécessité d'une cuve de rétention raccordée aux évacuations d'EU si le fluide caloporteur est incompatible avec les matériaux d'étanchéité ou de couverture ;
– la pénétration des tuyaux de fluide caloporteur au travers des toitures, par une crosse ou une chatière.

□ Installations sur toiture revêtue d'une étanchéité. Les supports de capteurs doivent être mis en œuvre conformément aux DTU 43.1 à DTU 43.4 selon la nature de l'élément porteur. Ils doivent être ancrés dans la structure porteuse, de manière à assurer la stabilité des capteurs vis-à-vis des charges climatiques.

□ Installations sur couverture par éléments discontinus. Les supports des capteurs doivent être fixés soit directement sur les chevrons ou pannes de la charpente, soit sur des chevêtres mis en place à cet effet. Des possibilités de réglages doivent leur permettre de se plier aux dispositions constructives de la toiture. Leur pénétration au travers de la couverture doit respecter les dispositions des différents DTU de couverture concernés.

□ Installation sur supports indépendants en façade, en pignon ou en visière de balcon. Les supports sont implantés sur des murs non isolés, en ménageant une lame d'air de 4 cm au minimum entre le mur et les capteurs.

□ Implantation sur des garde-corps de balcon. L'installation s'effectue conformément aux dispositions de la norme NF P 01-012, en considérant les capteurs comme des garde-corps minces.

3 Capteurs solaires faisant l'objet d'un avis technique

DOCUMENTATION

– « Recommandations générales de mise en œuvre de capteurs solaires semi-incorporés, incorporés ou intégrés sur une couverture par éléments discontinus », *Cahiers du CSTB*, n° 1612, novembre 1979.
– « Règles générales de mise en œuvre de capteurs solaires indépendants sur toitures-terrasses ou toitures inclinées revêtues d'une étanchéité », *Cahiers du CSTB*, n° 1613, novembre 1979.
– « Règles générales de mise en œuvre des capteurs solaires indépendants sur une couverture par éléments discontinus », *Cahiers du CSTB*, n° 1614, novembre 1979.
– « Capteurs solaires plans à circulation de liquide faisant l'objet d'un avis technique – Cahier des prescriptions techniques communes », *Cahier du CSTB*, n° 1827, janvier 1983.
– « Capteurs solaires à tubes sous vide à circulation de liquide faisant l'objet d'un avis technique – Cahier des prescriptions techniques communes », *Cahier du CSTB*, n° 1828, janvier 1983.
– Certificats CSTBat « procédés solaires » – Exigences techniques n° 14/05, mars 2008.

Les prescriptions applicables dépendent du type de toiture, du type de capteurs et de leur mode d'intégration.

■ **Capteurs solaires plans à circulation de liquide.** Les capteurs solaires plans à circulation de liquide faisant l'objet d'un avis technique sont soumis aux dispositions du cahier des prescriptions techniques communes (*Cahier du CSTB* n° 1827), qui concernent :
– la fabrication des capteurs et leur notice technique ;
– des prescriptions de sécurité relatives à l'accessibilité pour l'entretien, aux risques d'inflammation du liquide caloporteur et à la protection contre les surpressions ;
– l'implantation des capteurs à 0,40 m au moins des cheminées et évents, et conformément aux recommandations ou règles générales de mise en œuvre définies dans les *Cahiers du CSTB* n° 1612 à n° 1614, selon le type de pose et la toiture (voir ci-dessous) ;
– la fixation des capteurs indépendants ;
– des prescriptions de mise en œuvre relatives au circuit hydraulique, à la nécessaire homogénéité de l'installation et à la traversée de la toiture par les canalisations, conformément aux règles générales de mise en œuvre (*Cahier du CSTB*, n° 1613 et *Cahier du CSTB*, n° 1614).

■ **Capteurs solaires à tubes sous vide à circulation de liquide.** La mise en œuvre des capteurs de ce type requiert des règles spécifiques en raison du niveau de température élevé susceptible d'être atteint. Le cahier des prescriptions techniques communes les concernant (*Cahier du CSTB*, n° 1828) impose donc des dispositions complémentaires :
– prescriptions de sécurité tant pour les travailleurs que pour le public, en raison du risque de bris des tubes sous vide ;
– dispositions contre les risques d'entartrage (utilisation des capteurs en circuit direct exclue), de blocage de tubes par un bouchon de vapeur, de surchauffe ou de chocs thermiques internes ;
– dispositions particulières pour les raccordements hydrauliques et les sondes de température.

■ **Capteurs semi-incorporés, incorporés ou intégrés sur une couverture par éléments discontinus.** Ces capteurs sont soumis aux recommandations générales de mise en œuvre énoncées dans le *Cahier du CSTB* n° 1612, qui comportent :
– des généralités sur les ouvrages et leur conception (nécessité d'une étude préalable de conception vérifiant la stabilité des capteurs et la résistance des éléments de charpente auxquels ils sont fixés, conformité des matériaux de raccordement à la couverture, accès pour l'entretien, compatibilité du fluide caloporteur) ;
– des règles d'exécution des ouvrages (géométrie et raccordement à la couverture du bac d'étanchéité pour les capteurs semi-incorporés, raccordement des capteurs incorporés).

REMARQUE *Les capteurs intégrés, qui soulèvent des problèmes de comportement, ne font l'objet d'aucune recommandation générale.*

■ **Capteurs indépendants sur une toiture-terrasse ou une toiture inclinée revêtues d'une étanchéité.** Ces capteurs sont soumis aux règles générales de mise en œuvre du *Cahier du CSTB* n° 1613 :
– généralités sur les capteurs et la conception de l'installation ;
– mise en œuvre des supports (ancrage ou fixation sur dés, élément porteur ou paroi verticale, étanchéité, haubanage éventuel) ;
– passage des tuyaux de fluide caloporteur dans la toiture (dans un manchon vertical ou une crosse conformément au DTU 43, ou dans un manchon horizontal au-dessus du relevé d'étanchéité).

■ **Capteurs indépendants sur une couverture par éléments discontinus.** Ils doivent respecter les règles générales de mise en œuvre du *Cahier du CSTB* n° 1614 :
– généralités sur les capteurs et la conception de l'installation ;

– règles d'exécution des ouvrages (possibilité de réglage des supports, pénétration de ceux-ci selon des dispositions détaillées pour chaque type de couverture, fixation aux éléments de charpente et étanchéité, pénétration des tuyaux).

■ **Certification CSTBat.** La certification CSTBat « Procédés solaires » du CSTB concerne :
– les capteurs solaires thermiques destinés à la réalisation d'installations de génie climatique ;
– les chauffe-eau solaires individuels sans circulateur ou groupe de transfert.
Elle constate la conformité du produit concerné aux dispositions prévues dans les « Exigences techniques » (référentiel) de la certification et dans son avis technique, et certifie que les caractéristiques indiquées dans ce dernier sont régulièrement atteintes.

VI.105.2 Chauffage au bois

1 Besoins énergétiques des systèmes

RÉGLEMENTATION

– NF EN 15316-4-7 (novembre 2009 – indice de classement : P 52-617-4-7) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes – Partie 4-7 : systèmes de génération de chauffage des locaux, systèmes de combustion de la biomasse.

DOCUMENTATION

– *Le Chauffage au bois*, Guide pratique, Ademe.

Le bilan énergétique global d'un sous-système de combustion de la biomasse intègre la chaleur fournie aux sous-systèmes de distribution (chauffage des locaux), les pertes thermiques totales du sous-système de génération (dans la cheminée, à travers l'enveloppe du générateur...) et l'énergie électrique des auxiliaires (pompes, ventilateur du brûleur...) récupérée par le sous-système de génération.
Il dépend :
– du type de la chaudière ;
– de son emplacement ;
– du ratio de charge partielle ;
– des conditions de fonctionnement (température, régulation...) ;
– de la stratégie de régulation (coupure, modulation).
La norme NF EN 15316-4-7 présente des méthodes de calcul des performances des systèmes avec chaudières à chargement automatique ou manuel. Son annexe C fournit des informations sur les systèmes de stockage, leur dimensionnement et les pertes thermiques qu'ils génèrent.

REMARQUE *Le guide pratique « le chauffage au bois » de l'Ademe fournit des indications sur les différents types de bois de chauffage et de chaudières ainsi que sur les coûts et rendements.*

2 Règles d'installation

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, dernière modification par décret n° 2003-947, *JO* du 4 octobre 2003.
– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– Arrêté du 25 juillet 1997, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2910 : combustion, *JO* du 27 septembre 1997, dernière modification par arrêté du 2 décembre 2008, *JO* du 14 décembre 2008.
– Arrêté du 20 juin 2002, relatif aux chaudières présentes dans une installation nouvelle ou modifiée d'une puissance supérieure à 20 MWth, *JO* du 28 juillet 2002, dernière modification par arrêté du 13 décembre 2004, *JO* du 31 décembre 2004.
– Arrêté du 30 juillet 2003, relatif aux chaudières présentes dans des installations existantes de combustion d'une puissance supérieure à 20 MWth, *JO* du 6 novembre 2003, dernière modification par arrêté du 31 octobre 2007, *JO* du 18 décembre 2007.
– Arrêté du 22 août 2005, portant application à certains appareils de chauffage du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 15 septembre 2005.
– Arrêté du 30 juin 2008, portant application à certains appareils de chauffage du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 24 juillet 2008.
– Arrêté du 23 juillet 2010, relatif aux chaudières présentes dans des installations de combustion d'une puissance thermique supérieure ou égale à 20 MWth autorisées ou modifiées à compter du 1er novembre 2010, *JO* du 15 septembre 2010.
– NF EN 12809 (juin 2005 – indice de classement : D 32-306) : Chaudières domestiques à combustible solide destinées à être implantées dans le volume habitable – Puissance calorifique nominale inférieure ou égale à 50 kW – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 14785 (août 2006 – indice de classement : D 32-330) : Appareils de chauffage domestique à convection à granulés de bois – Exigences et méthodes d'essai.

Il n'existe pas de réglementation spécifique aux installations de chauffage au bois, hormis celles relatives aux cheminées et inserts (voir dossier V.710). Les chaudières au bois sont ainsi soumises aux règles générales (voir dossiers VI.102 et suivants), dont certaines sont détaillées ci-après.

■ **Marquage CE.** L'arrêté du 22 août 2005 rend applicables notamment aux appareils de chauffage définis par les normes NF EN 12809 les dispositions relatives à l'aptitude à l'usage des produits de construction prescrites par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié.
L'arrêté du 30 juin 2008 les rend applicables aux appareils de chauffage définis notamment par la norme NF EN 14785.

■ **Établissements recevant du public des quatre premières catégories.** Les installations de chauffage au bois sont concernées par les prescriptions relatives à l'utilisation et au stockage des combustibles solides.

Règlement de sécurité

Art. CH 8. Utilisation de combustibles solides
§ 1. Dans les chaufferies utilisant des combustibles solides, toutes dispositions doivent être prises pour éviter une montée en température des chaudières en cas d'arrêt des pompes de circulation, à la suite d'une panne d'alimentation électrique ou de l'utilisation du dispositif d'arrêt d'urgence.
§ 2. Dans ces mêmes chaufferies, le dispositif de chargement automatique des chaudières à partir d'un silo devra comporter un sas d'alimentation et le système d'introduction du combustible être fermé en position d'attente. Si le combustible est stocké dans un local contigu, ce local sera considéré comme un local à risques importants. [...]

Art. CH 13. [Stockage des] Combustibles solides
§ 1. Dans les soutes à combustibles solides, l'entassement ne doit jamais dépasser les hauteurs suivantes : 3 mètres pour les combustibles contenant plus de 16 % de matières volatiles ; 5 m pour les autres combustibles.

§ 2. Les soutes sont indépendantes de la chaufferie et ne communiquent avec elle, en partie basse, que par les ouvertures nécessaires à l'approvisionnement en combustible, dans les conditions prévues à l'article CH 8, paragraphe 2 ; elles doivent être pourvues de ventilations haute et basse établies dans les mêmes conditions et avec les mêmes sections que celles de la chaufferie.
§ 3. Les tuyaux de fluide dont la température peut dépasser 30 °C ne doivent pas pouvoir être recouverts par le combustible.

■ **Installations classées.** Les ICPE doivent respecter les prescriptions définies par :
– l'arrêté du 25 juillet 1997 modifié pour les installation soumises à déclaration ;
– l'arrêté du 20 juin 2002 modifié pour les installations nouvelles ou modifiées soumises à autorisation avant le 1er novembre 2010 ;
– l'arrêté du 23 juillet 2010 pour les installations autorisées ou modifiées à compter du 1er novembre 2010 ;
– l'arrêté du 30 juillet 2003 modifié pour les installations existantes soumises à autorisation.
Sont notamment définies dans ces arrêtés :
– les valeurs limites d'émission dans l'atmosphère de poussières (tab. VI.105.2-1), de gaz et de métaux ;
– les hauteurs minimales des cheminées (tab. VI.105.2-2).

VI.105-3 Installations géothermiques

1 Obligation de déclaration ou autorisation

RÉGLEMENTATION

– Code minier.
– Code de l'environnement.
– Code de la santé publique.
– Décret n° 78-498 du 28 mars 1978 relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie, *JO* du 4 avril 1978, dernière modification par ordonnance n° 2011-91 du 20 janvier 2011, *JO* du 25 janvier 2011.

■ **Obligations selon le type de forage et de gîte géothermique.** L'article L. 411-1 du Code minier dispose que toute personne exécutant un sondage dont la profondeur dépasse dix mètres doit déposer une déclaration préalable auprès de l'autorité administrative compétente.
L'article 1er du décret n° 78-498 du 28 mars 1978 définit deux catégories de gîtes géothermiques, dits à haute ou à basse température selon que la température de leurs eaux, mesurée en surface est soit supérieure, soit inférieure ou égale à 150 °C.
L'article 17 dispose que les installations de prélèvement de chaleur souterraine dont le débit calorifique maximal possible calculé par référence à une température de 20 °C est inférieur à 200 th/h et dont la profondeur est inférieure à 100 m, sont considérées comme des exploitations géothermiques à basse température de minime importance et sont dispensées de l'autorisation de recherches et du permis d'exploitation prévu aux articles 98 et 99 du Code minier. Ces installations sont alors soumises à la seule déclaration.

REMARQUE *Les dispositions des articles 98 et 99 de l'ancien Code minier sont désormais codifiées respectivement aux articles L. 124-4 et L. 134-4 et suivants du nouveau Code minier.*

■ **Obligations selon l'usage de l'eau.**

□ Usage domestique. L'article L. 214-2 du Code de l'environnement dispose que les usages domestiques de l'eau ne sont soumis ni à autorisation ni à déclaration. La définition d'un usage domestique est donnée par l'article R. 214-5 du même code.

□ Usage non domestique. L'annexe à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement dispose que les prélèvements permanents ou temporaires d'un volume supérieur ou égal à 200 000 m³/an sont soumis à autorisation. Ceux d'un volume supérieur à 10 000 m³/an et inférieur à 200 000 m³/an sont soumis à déclaration.

■ **Obligations selon la situation du forage.** L'article L. 1322-4 du Code de la santé publique dispose qu'aucun sondage, aucun travail souterrain ne peut être pratiqué dans le périmètre de protection d'une source d'eau minérale naturelle déclarée d'intérêt public, sans autorisation préalable délivrée par le préfet.

Tab. VI.105.2-1. Valeurs limites d'émission de poussières (source : d'après les arrêtés du 25 juillet 1997, du 20 juin 2002, du 30 juillet 2003 et du 23 juillet 2010).

Puissance totale (MW)	2 < P < 4	4 ⩽ P < 10	10 ⩽ P < 20	ICPE	20 ⩽ P < 50	50 ⩽ P < 100	100 ⩽ P < 500	P > 500
Valeur limite d'émission (mg/m³)	150	100 (1)	100 (1) (2)	Nouvelle ou modifiée avant le 1er novembre 2010	50	50	30	30
				Autorisée après le 1er novembre 2010	30	20	20	20
				Existante	100	100	100	50

(1) 150 mg/m³ pour une installation non située dans une agglomération de plus de 250 000 habitants et dont la puissance totale des chaudières consommant de la biomasse n'excède pas 4 MW.
(2) 50 mg/m³ pour une installation située en agglomération de plus de 250 000 habitants.

Tab. VI.105.2-2. Hauteur minimale de la cheminée (source : d'après les arrêtés du 25 juillet 1997, du 20 juin 2002, du 30 juillet 2003 et du 23 juillet 2010).

Puissance totale (MW)	2 < P < 4	4 ⩽ P < 6	6 ⩽ P < 10	10 ⩽ P < 15 (1)	15 ⩽ P < 20 (1)	P ⩾ 20
Hauteur de la cheminée (m)	12	14	17	19 (28)	21 (31)	Hauteur indiquée dans l'arrêté d'autorisation, ne pouvant être inférieure à 10 m

(1) Les hauteurs indiquées entre parenthèse concernent les installations situées en agglomération de plus de 250 000 habitants.

2 Pompes à chaleur géothermiques

RÉGLEMENTATION

– Code de l'environnement.

DOCUMENTATION

– *Les Pompes à chaleur géothermiques*, Guide pratique, Ademe.

SITE INTERNET

– www.ademe.fr : le guide pratique de l'Ademe relatif aux pompes à chaleur géothermiques est téléchargeable sur leur site.

Les opérations de géothermie peuvent également être soumises autorisation ou déclaration au titre de la rubrique n° 2920 de la nomenclature des ICPE si elles sont associées à une pompe à chaleur dont la puissance absorbée le justifie (voir article VI.120.2/3).

REMARQUE *Le guide pratique « les pompes à chaleur géothermiques » de l'Ademe indique que les dimensions des capteurs à prévoir sont estimés à :*
– 1,5 à 2 fois la surface habitable à chauffer pour un capteur horizontal constitué de tubes distants d'au moins 0,40 m, à une profondeur de 0,60 à 1,20 m ;
– 2 sondes géothermiques de 50 m de profondeur pour une maison de 120 m² habitables.
Il précise également quelques principes de pose à respecter.

VI.105.4 Aides financières

1 Fonds chaleur

DOCUMENTATION

– *Fonds Chaleur Renouvelable* – Méthode de calcul du niveau d'aide 2010, Ademe.

Issu du Grenelle de l'Environnement, le Fonds chaleur permet de financer les projets utilisant la chaleur renouvelable dans les secteurs de l'habitat collectif, du tertiaire et de l'industrie.
Géré par l'Ademe, il constitue un dispositif d'aide au niveau régional pour les installations collectives de toute taille, ayant recours aux énergies renouvelables telles que l'énergie solaire thermique, la géothermie valorisée directement ou par l'intermédiaire de pompes à chaleur, la biomasse.
Les conditions d'éligibilité des projets et les modalités de calcul des aides sont développées dans un document de l'Ademe.

2 Autres aides

RÉGLEMENTATION

– Code général des impôts.
– Instruction du 4 octobre 2010 relative aux aides de l'Anah octroyées aux propriétaires occupants, aux propriétaires bailleurs, et à certains autres bénéficiaires à compter du 1er janvier 2011, *BOMEEDDM* n° 2010/21 du 25 novembre 2010.
– Délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 du conseil d'administration de l'Agence nationale de l'habitat relative à l'adaptation de la liste des travaux recevables, *BOMEDDTL* n° 2010/23 du 25 décembre 2010.

DOCUMENTATION

– *Les aides de l'Anah – Le guide établi au 1er janvier 2011*, Agence nationale de l'habitat, décembre 2010.

Les installations utilisant les énergies renouvelables peuvent donner droit à différentes aides telles que (voir point clé VI.102.4) :
– taux réduit de TVA ;
– crédit d'impôt ;
– aides de l'Anah, définis par l'instruction du 4 octobre 2010, et dont la liste des travaux susceptibles d'être financés est annexée à la délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 (tab. VI.105.4-1).

Tab. VI.105.4-1. Travaux destinés à l'amélioration de l'habitat relatifs aux énergies renouvelables (source : guide Anah).

Chauffage, production d'eau chaude (individuelle ou collective), système de refroidissement ou climatisation	– Installation de système à usage domestique utilisant les énergies nouvelles ou renouvelables (géothermie, énergie solaire, énergie éolienne...), les énergies insuffisamment exploitées (rejets thermiques, bois, déchets...).

REMARQUE *Le dispositif est détaillé dans le guide des aides de l'Anah, consultable sur le site Internet de l'Agence. Ce guide rappelle que le financement de certains de ces travaux est subordonné au respect des dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007 (voir article V.102.1/3).*

VI.110 VENTILATION DES BÂTIMENTS D'HABITATION

VI.110.1 Règles applicables à tous les logements

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Décret n° 2006-592 du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, *JO* du 25 mai 2006.
– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.
– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
– Circulaire n° 82-52 du 7 juin 1982, relative à l'aération des logements, non parue au *JO*.

DOCUMENTATION

– « Systèmes de ventilation hygroréglable – Cahier des prescriptions techniques communes », *Cahier du CSTB* n° 3615 V2, janvier 2009.

Principes généraux. La réglementation en matière de ventilation des bâtiments d'habitation obéit à deux impératifs distincts :
– la santé (règlements sanitaires et principalement l'arrêté du 24 mars 1982) ;
– les économies d'énergie (réglementation thermique et principalement le décret et l'arrêté du 24 mai 2006 pour les bâtiments neufs, les arrêtés du 3 mai 2007 et du 13 juin 2008 pour les bâtiments existants).
Le présent dossier est consacré à la réglementation sanitaire, la réglementation thermique étant analysée dans les dossiers V.100 et suivants.

REMARQUE *La circulaire du 7 juin 1982 a pour objet de préciser et de commenter l'arrêté du 24 mars 1982 et les modifications qu'il a apportées à la précédente réglementation (arrêté du 22 octobre 1969, relatif à l'aération des logements).*

DTU. Les normes et DTU auxquels il convient de se référer sont les suivants :
– DTU 68.1 – XP P 50-410 (juillet 1995 – indice de classement : P 50-410) : Installation de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement ;
– DTU 68.2 – NF P 50-411 (mai 1993 – indice de classement : P 50-411) : Travaux de bâtiment – Exécution des installations de ventilation mécanique ;
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation.

REMARQUE *Le cahier des prescriptions techniques concernant les systèmes de ventilation hygroréglable (Cahier du CSTB n° 3615) précise les règles générales de conception et d'installation communes aux équipements de ventilation mécanique hyroréglable faisant l'objet d'un avis technique. Ces règles complètent celles des DTU 68.1 et 68.2.*

2 Obligation d'aération et de renouvellement d'air

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.

L'article R. 111-9 du Code de la construction et de l'habitation dispose que les logements doivent bénéficier d'un renouvellement de l'air qui réponde à un double objectif :
– maintenir un taux de pollution qui ne constitue aucun danger pour la santé (évacuation du gaz carbonique, des produits de combustion, des odeurs) ;
– éviter les condensations (évacuation de la vapeur d'eau).

Aération générale permanente. L'arrêté du 24 mars 1982 modifié, pris en application de l'article R. 111-9 du Code de la construction et de l'habitation, précise les dispositions générales du système d'aération. Il traite notamment, dans ses deux premiers articles, de l'obligation d'un système d'aération générale et permanente et de son mode de conception.

Arrêté du 24 mars 1982

Article premier. L'aération des logements doit pouvoir être générale et permanente au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées. Toutefois, dans les bâtiments soumis à un isolement acoustique renforcé, en application de l'arrêté du 6 octobre 1978, l'aération doit pouvoir être générale et permanente en toute saison.
La circulation de l'air doit pouvoir se faire principalement par entrée d'air dans les pièces principales et sortie dans les pièces de service.
L'aération permanente peut être limitée à certaines pièces dans les cas et suivant les conditions définis au chapitre II.

Art. 2. Le système d'aération doit comporter :
– des entrées d'air dans toutes les pièces principales, réalisées par des orifices en façades, des conduits à fonctionnement naturel, ou des dispositifs mécaniques ;
– des sorties d'air dans les pièces de service, au moins dans les cuisines, les salles de bains ou de douches et les cabinets d'aisances, réalisées par des conduits verticaux à tirage naturel ou des dispositifs mécaniques. En installation collective de ventilation, si une pièce de service possède une sortie d'air mécanique, toutes les autres pièces de service doivent en posséder une.
L'air doit pouvoir circuler librement des pièces principales vers les pièces de service.
Une pièce à la fois principale et de service, telle qu'une chambre ayant un équipement de cuisine, doit comporter une entrée et une sortie d'air, réalisées comme indiqué ci-dessus.

Possibilité de limiter l'aération à certaines pièces. L'article 1 de l'arrêté du 24 mars 1982 indique que l'aération permanente peut être limitée à certaines pièces pour les maisons individuelles isolées, jumelées ou en bande, situées dans les zones climatiques d'hiver H2 ou H3 (voir art. V.100.1/2).
Les dispositions minimales sont définies aux articles 6 et 7 de l'arrêté (art. VI.110.2/1).

Présence d'appareils à combustion. L'article 8 de l'arrêté du 24 mars 1982 précise que le système d'aération doit en outre assurer les débits nécessaires au bon fonctionnement des appareils à combustion éventuellement installés dans le logement.

3 Débits à extraire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.

L'arrêté du 24 mars 1982 modifié fixe les débits à extraire dans les pièces de service (art. 3). Ces débits n'étant pas justifiés pendant les périodes où les pièces de service ne sont pas utilisées, des dispositifs de réglage sont prévus (art. 4) afin de limiter les déperditions thermiques.

Arrêté du 24 mars 1982

Art. 3. Les dispositifs de ventilation, qu'ils soient mécaniques ou à fonctionnement naturel, doivent être tels que les exigences de débit extrait, définies ci-dessous, soient satisfaites dans les conditions climatiques moyennes d'hiver.
Les débits extraits dans chaque pièce de service doivent pouvoir atteindre, simultanément ou non, les valeurs données dans le tableau ci-dessous en fonction du nombre de pièces principales du logement [tab. VI.110.1-1].
Dans les logements ne comportant qu'une pièce principale, la salle de bains ou de douches et le cabinet d'aisances peuvent avoir, s'ils sont contigus, une sortie d'air commune située dans le cabinet d'aisances. Le débit d'extraction à prendre en compte est de 15 m³/h.
En cas d'absence de cloison entre la salle de séjour et une chambre, la pièce unique ainsi créée est assimilée à deux pièces principales.
Si, de construction, une hotte est raccordée à l'extraction de la cuisine, un débit plus faible est admis. Il est déterminé, en fonction de l'efficacité de la hotte, suivant des modalités approuvées par le ministre chargé de la construction et de l'habitation et le ministre chargé de la santé.
Des cabinets d'aisances sont considérés comme multiples s'il en existe au moins deux dans le logement, même si l'un d'entre eux est situé dans une salle d'eau.

Art. 4. Des dispositifs individuels de réglage peuvent permettre de réduire les débits définis à l'article 3, sous les conditions suivantes :
En règle générale, le débit total extrait et le débit réduit de cuisine sont au moins égaux aux valeurs données dans le tableau suivant [tab. VI.110.1-2].
Lorsque l'aération est assurée par un dispositif mécanique qui module automatiquement le renouvellement d'air du logement, de telle façon que les taux de pollution de l'air intérieur ne constituent aucun danger pour la santé et que puissent être évitées les condensations, sauf de façon passagère, les débits définis par le tableau ci-dessus peuvent être réduits. L'emploi d'un tel dispositif doit faire l'objet d'une autorisation du ministre chargé de la construction et de l'habitation et du ministre chargé de la santé, qui fixe les débits minimaux à respecter.
En tout état de cause, le débit total extrait est au moins égal à la valeur donnée par le tableau suivant [tab. VI.110.1-3].

Art. 5. Les entrées d'air, complétées par la perméabilité des ouvrants, doivent permettre d'obtenir les débits définis à l'article 3.

4 Évacuation d'air

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.

L'évacuation d'air peut s'effectuer soit par des conduits verticaux à tirage naturel, soit par des dispositifs mécaniques.

■ **Conduits verticaux à tirage naturel.** Les conduits verticaux à tirage naturel peuvent être individuels ou collectifs.

Arrêté du 24 mars 1982

Art. 9. Les conduits de sortie d'air par tirage naturel peuvent être individuels, c'est-à-dire ne desservir qu'une pièce, ou collectifs, c'est-à-dire desservir plusieurs pièces.
Un conduit collectif doit comporter un conduit collecteur et des raccordements individuels de hauteur d'étage, chacun de ces derniers ne desservant qu'une pièce. Un conduit collectif qui dessert des cuisines ne peut desservir des locaux d'autre nature.
Les dévoiements éventuels de ces conduits à tirage naturel doivent répondre aux dispositions définies à l'article 17 de l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant des logements.
Le débouché du conduit, situé en toiture, doit être tel que l'évacuation de l'air s'effectue correctement à l'extérieur, sans refoulement vers les logements (ce qui suppose que la dépression créée par le vent au sommet du conduit s'oppose utilement aux dépressions créées en façades). Par ailleurs, la disposition des conduits de ventilation, par rapport à des

Tab. VI.110.1-1. Débits extraits des pièces de service (source : arrêté du 24 mars 1982, art. 3).

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits (m³/h)				
	Cuisine	Salle de bains ou de douches commune ou non avec un cabinet d'aisances	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisances	
				Unique	Multiple
1	75	15	15	15	15
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5 et plus	135	30	15	30	15

Tab. VI.110.1-2. Débits réduits (source : arrêté du 24 mars 1982, art. 4).

	Nombre de pièces principales						
	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal en m³/h	35	60	75	90	105	120	135
Débit minimal en cuisine en m³/h	20	30	45	45	45	45	45

Tab. VI.110.1-3. Débit minimal extrait des logements (source : arrêté du 24 mars 1982, art. 4).

	Nombre de pièces principales						
	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal en (m³/h)	10	10	15	20	25	30	35

conduits de fumée éventuels, doit être telle qu'elle ne favorise pas les siphonnages par les souches.

REMARQUE *Les dispositions de l'article 17 de l'arrêté du 22 octobre 1969, auquel l'arrêté du 24 mars 1982 se réfère, sont les suivantes :*
- un conduit individuel comporte au plus deux dévoiements ;
- un conduit collectif ne comporte aucun dévoiement à l'intérieur de l'immeuble ; il peut, sous certaines conditions, en comporter deux en cas de surélévation hors de l'immeuble.
Dans les deux cas, l'angle des dévoiements ne dépasse pas 20° de façon générale, mais peut toutefois être augmenté jusqu'à 45° sous certaines conditions.

■ **Dispositifs mécaniques.** Prévus aux articles 10 et 14 de l'arrêté du 24 mars 1982, ils obéissent à des règles précises de mise en œuvre.

Arrêté du 24 mars 1982

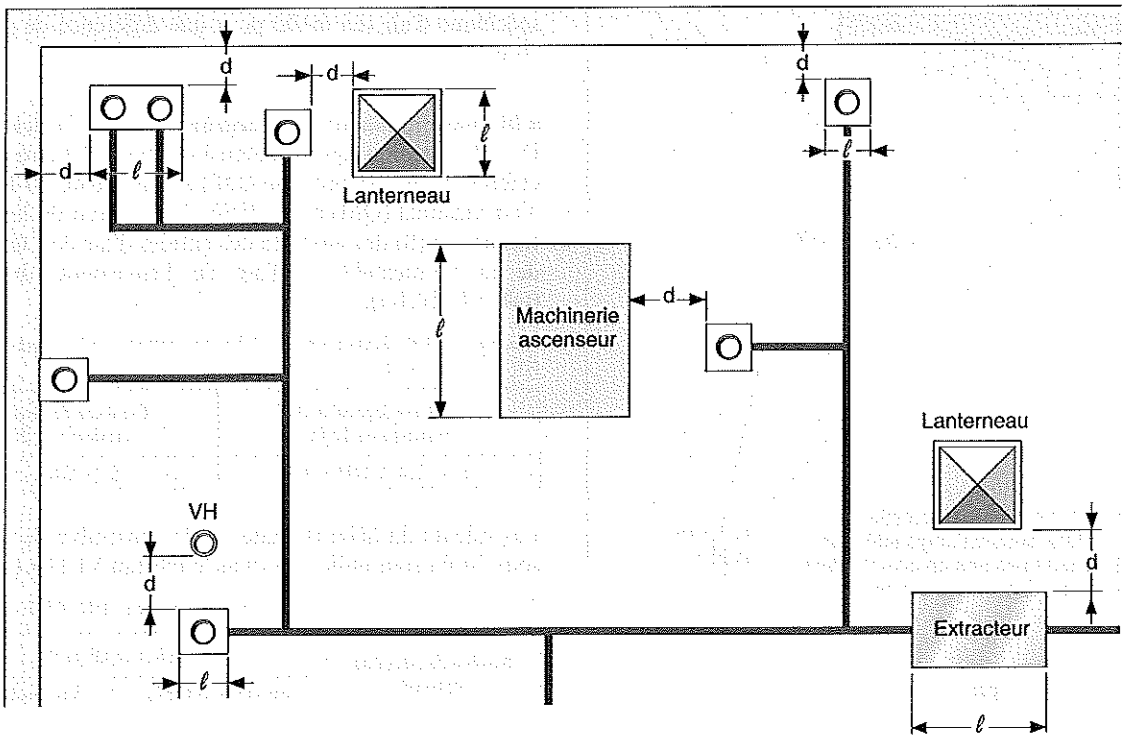
Art. 10. Le rejet de l'air par un dispositif mécanique doit être tel que l'évacuation de l'air s'effectue correctement à l'extérieur, sans refoulement ni renvoi vers les logements.
Dans les installations mécaniques collectives :
– si l'extraction de l'air d'un même logement est réalisée par plusieurs extracteurs distincts, ceux-ci ne doivent pouvoir fonctionner que simultanément ;
– si l'extracteur est à transmission par courroie, il doit comporter une courroie supplémentaire de secours.

Art. 14. Aucun dispositif mécanique individuel, tel qu'une hotte de cuisine équipée d'un ventilateur, ne peut être raccordé à une installation collective de sortie d'air, qu'elle soit mécanique ou à tirage naturel.

□ Bouches d'extraction. Les principaux types de bouches d'extraction utilisées dans les bâtiments d'habitation sont :
– les bouches à réglage fixe, dont la section de passage de l'air ne peut être modifiée que manuellement ;
– les bouches autoréglables, dont la section est modifiée automatiquement afin de maintenir le débit indépendant de la différence de pression de part et d'autre ;
– les bouches hygroréglables, dont la section est modifiée automatiquement afin de faire varier le débit en fonction de l'humidité de l'air extrait.
Conformément aux prescriptions de l'article 3.2.2 du DTU 68.1, les bouches doivent être positionnées de manière à pouvoir être nettoyées, entretenues et éventuellement réglées.

□ Conduits de liaison, gaines verticales, réseau horizontal. Un conduit de liaison peut desservir plusieurs bouches d'extraction d'un même logement, même en présence d'appareils à gaz raccordés.

Fig. VI.110.1-1. Réseaux en terrasse - Implantation par rapport aux émergences (source : norme XP P 50-410 - DTU 68.1).



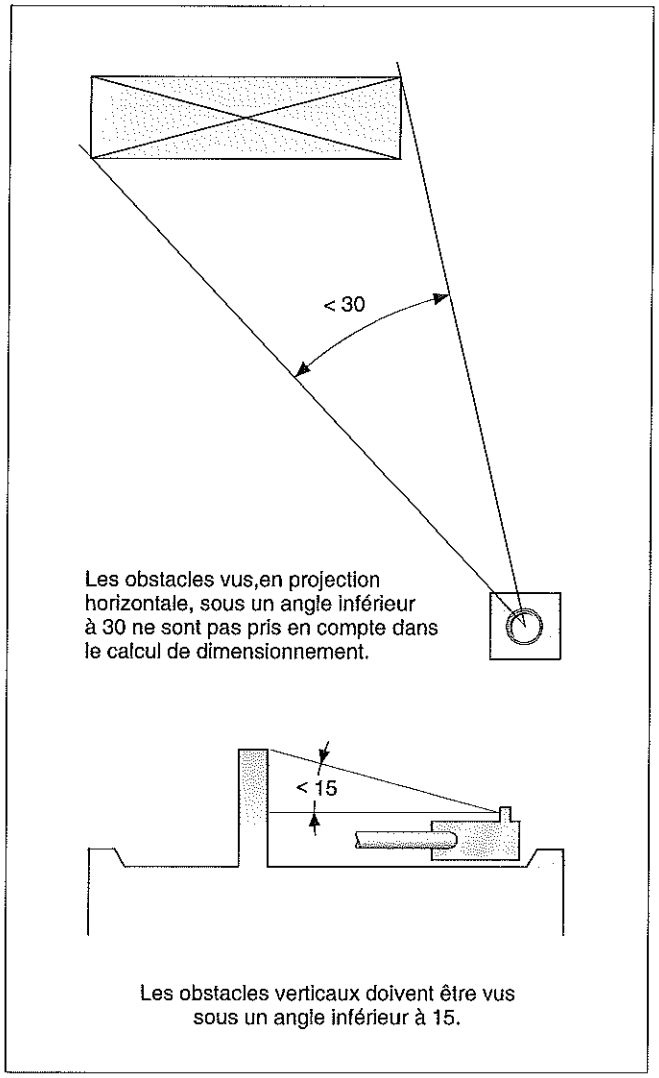
ℓ (en mètre)	Valeur minimale de d (en mètre)
< 0,40	0,25
0,40 ≤ ℓ ≤ 1,20	0,50
> 1,20	1,00

Les raccordements, sur un même conduit vertical, de deux conduits de liaison desservant deux logements différents doivent être distants d'au moins 1,20 m.
L'implantation des conduits, gaines et réseaux, et l'existence de trappes de visite, doivent permettre les opérations normales d'entretien. Des précisions en la matière sont fournies par le DTU 68.1, notamment pour les installations en terrasse (fig. VI.110.1-1).
Afin de limiter le bruit, la vitesse moyenne de l'air dans les conduits ne doit pas dépasser :
- 6 m/s dans les conduits de collecte horizontaux ;
- 5 m/s dans les conduits verticaux.

□ Extracteurs. Les extracteurs à vitesse de rotation non réglable ne sont admis qu'en couronnement de conduit vertical sans dévoiement, ou pour les installations desservant au plus deux logements.

□ Rejet d'air. Toutes les dispositions doivent être prises pour que l'air soit effectivement rejeté à l'extérieur, même en cas de défaut d'étanchéité du conduit de refoulement.
On cherchera en outre à implanter le rejet à une distance minimale des obstacles distants de moins de 8 m (fig. VI.110.1-2).

Fig. VI.110.1-2. Effet du vent – Distances minimales entre l'orifice de rejet et les obstacles en toiture (source : XP P 50-410 – DTU 68.1).



5 Entrées et passages d'air

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.
- NF E 51-732 (novembre 2005 – indice de classement : E 51-732) : Ventilation des bâtiments – Composants de VMC – Entrées d'air en façade – Caractéristiques.
- XP P 50-410 (juillet 1995 – indice de classement : P 50-410) : DTU 68.1 – Installation de ventilation mécanique contrôlée : Règles de conception et de dimensionnement.

Outre les indications fournies par les articles 2 et 5, les dispositions générales concernant les entrées d'air sont contenues dans l'article 15 de l'arrêté du 24 mars 1982.

Arrêté du 24 mars 1982

Art. 15. Les caractéristiques et l'emplacement des entrées d'air doivent être tels qu'il n'en résulte ni inconfort pour les occupants, ni désordre pour la construction et les équipements.
Ces dispositifs peuvent être autoréglables ou réglables par l'occupant, mais non obturables.
Est considéré comme répondant aux exigences du présent article un système de distribution d'air, éventuellement traité avant son introduction dans le logement.

■ **Limitation des déperditions.** Afin de limiter les déperditions thermiques, il est indispensable d'utiliser des bouches autoréglables conformes à la norme E 51-732. Ces bouches y sont désignées par leur module (15, 22 ou 30) qui correspond au débit spécifique d'air (en m³/h) pour une différence de pression de 20 Pa.

■ **Dimensionnement des entrées d'air.** L'article 5.1.2 du DTU 68.1 indique que le dimensionnement des entrées d'air est établi pour une dépression (DP) maximale de 20 Pa au débit d'air maximal (QM) susceptible d'être extrait du logement.
La somme (S) des modules des entrées d'air doit tenir compte de la perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment (tab. VI.110.1-4).

Tab. VI.110.1-4. Somme des modules des entrées d'air (source : DTU 68.1, art. 5.1.2).

Cas d'une dépression DP maximale de 10 Pa	Cas d'une dépression DP maximale de 20 Pa
$S \geqslant 1{,}4 \times QM - Qf$	$S \geqslant QM - Qf$

Les valeurs du débit de fuite Qf de l'ensemble de l'enveloppe sous 20 Pa sont indiquées dans le tableau VI.110.1-5.

Tab. VI.110.1-5. Valeurs du débit de fuite (source : DTU 68.1, art. 5.1.2).

Nombre de pièces du logement	Valeur de Qf (m³/h)	
	Immeubles collectifs	*Maisons individuelles*
1	20	30
2	30	45
3	40	60
4	50	75
5	60	90
6	70	105
7	80	120

L'article 5.1.5 du DTU fournit un exemple de dimensionnement type permettant de satisfaire à ces exigences (tab. VI.110.1-6).

Tab. VI.110.1-6. Dimensionnement type des entrées d'air (source : DTU 68.1, art. 5.1.4 et 5.1.5).

Nombre de pièces principales	Débit total maximal extrait QM (m³/h)	Somme des modules dans chaque pièce principale			
		1er cas : différence de pression maximale 10 Pa		2e cas : différence de pression maximale 20 Pa	
		Séjour	Autre pièce principale	Séjour	Autre pièce principale
1	90	110 (1)	Sans objet	90	Sans objet
	105	135 (1)		90	
	130 (2)	150 (1)		120	
2	120	90	60	60	60
	130 (2)	105	60	60	45
3	150	90	45	60	30
4	180	90	45	45	30
5	210	90	45	45	30
6	210	90	30	45	22
7	225	60	30	45	22

- Chaque pièce principale doit être équipée d'au moins une entrée d'air, la somme des modules de ces entrées étant au minimum de 30 dans le premier cas (10 Pa) et de 22 dans le deuxième (20 Pa).
- Sauf dispositions particulières, les pièces de service et dégagements ne comportent pas d'entrées d'air.

(1) Pour les logements d'une pièce principale, il est préférable de se placer dans le deuxième cas.
(2) Ces valeurs correspondent à la présence d'un appareil à gaz raccordé d'une puissance de 23 kW.

■ **Circulation de l'air.** L'air doit pouvoir circuler librement des pièces principales vers les pièces de service.
Les prescriptions relatives au dimensionnement et à la mise en œuvre de passages de transit font l'objet de l'article 5.2 du DTU 68.1.

DTU 68.1

5.2. Passages de transit. Les passages de transit sont assurés au droit des portes intérieures de l'une ou l'autre des façons suivantes :
– utilisation d'une grille de transit ;
– utilisation de blocs-portes présentant, de construction, des passages d'air sur leur périphérie ;
– réhaussement des huisseries de porte de manière à ménager un passage d'air en partie basse de l'ouvrant.
Ils doivent être dimensionnés de façon à ce que la différence de pression de part et d'autre de la (ou des) porte(s) en position fermée soit inférieure à :
– portes desservant les pièces de service : 5 Pa pour le débit maximal de la bouche d'extraction ;
– autres portes : 2,5 Pa pour un débit d'air égal à la somme des modules de(s) entrée(s) d'air équipant la pièce.
Les exigences relatives au dimensionnement des passages d'air sont réputées satisfaites si leur dimensionnement est effectué conformément au tableau ci-dessous [tab. VI.110.1-7].

Tab. VI.110.1-7. Passages de transit (source : DTU 68.1, art. 5.2).

Principe de réalisation du passage de transit	Porte(s) intérieure(s) desservant une salle d'eau équipée d'un appareil à gaz raccordé ou d'une cuisine	Portes intérieures desservant des pièces principales équipées d'entrée d'air de module inférieur ou égal à 30, ou une salle d'eau sans appareil à gaz raccordé
Grille de transit	Module 200	Non employée
Passage d'air en partie supérieure ou inférieure de la porte de hauteur e sans changement de direction de l'écoulement	Local desservi par : - 2 portes : e = 1 cm - 1 porte : e = 2 cm	e = 1 cm, quel que soit le nombre de portes

6 Conduits de fumée

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.
– XP P 50-410 (juillet 1995 – indice de classement : P 50-410) : DTU 68.1 – Installation de ventilation mécanique contrôlée : Règles de conception et de dimensionnement.

■ **Dispositif d'évacuation mécanique.** Des dispositions particulières doivent être prises dès lors que soit l'aération, soit l'évacuation des fumées, se fait par un dispositif mécanique.

Arrêté du 24 mars 1982

Art. 11. Lorsque l'évacuation de l'air est faite par un dispositif mécanique, les conduits de fumée et foyers situés dans les logements, fonctionnant par tirage naturel, doivent être tels que la dépression créée dans un logement par l'évacuation mécanique de l'air ne puisse entraîner d'inversion de tirage, notamment lors de l'allumage de certains foyers.

Art. 12. Les conduits de fumée situés dans les logements ne peuvent être raccordés à un dispositif mécanique que si :
– l'évacuation de l'air de ventilation est également obtenue par un dispositif mécanique ;
– les deux dispositifs mécaniques sont communs ou ne peuvent fonctionner que simultanément ;
– en cas de panne du dispositif mécanique servant à l'évacuation des fumées ou des gaz brûlés, celle-ci est assurée par tirage naturel à moins que la combustion ne soit automatiquement arrêtée. Dans ce dernier cas, le réallumage ne peut intervenir qu'en toute sécurité.
Lorsque l'évacuation de l'air de la cuisine est faite par un dispositif mécanique collectif, il convient qu'en cas de panne de celui-ci les produits de combustion d'appareils à gaz ou hydrocarbures liquéfiés, non raccordés, qui pénètrent dans le circuit d'extraction, puissent cheminer vers l'extérieur par tirage naturel. S'il n'en est pas ainsi, notamment lorsque le circuit d'évacuation est descendant, il doit exister un système d'alarme fonctionnant automatiquement en cas de panne.

Art. 13. Qu'il s'agisse de conduit à tirage naturel ou de dispositif mécanique, une évacuation des produits de combustion d'appareils à gaz ou à hydrocarbures liquéfiés, raccordés, peut servir de sortie d'air, à condition qu'une plaque scellée indique qu'on ne peut y raccorder un appareil utilisant un autre combustible.

REMARQUES

1. La possibilité donnée par l'article 13 de l'arrêté du 24 mars 1982 ne s'applique qu'aux conduits réservés aux produits de combustion des gaz et hydrocarbures liquéfiés.
2. Le chapitre 3.1 du DTU 68.1 définit les règles générales de conception de la ventilation des logements comportant des appareils de combustion. Il indique notamment les conditions de coexistence d'une installation de VMC et d'un conduit d'évacuation de produits de combustion.

3. Les dispositions spécifiques aux installations de gaz et hydrocarbures liquéfiés et celles relatives aux conduits font l'objet de dossiers spécifiques (voir respectivement dossiers VI.400 et suivants, et dossier V.700).

VI.110.2 Règles applicables aux maisons individuelles

1 Réglementation particulière en zone H2 ou H3

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.
– Décret n° 2006-592 du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, *JO* du 25 mai 2006.
– Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

L'article premier de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié prévoit des dispositions moins contraignantes pour les maisons individuelles isolées, jumelées ou en bande situées dans les zones climatiques d'hiver H2 ou H3. La définition de ces zones est indiquée en annexe I à l'arrêté du 24 mai 2006 (voir art. V.100.1/2).
Ces dispositions spécifiques font l'objet du chapitre II de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié.

Arrêté du 24 mars 1982

Art. 6. Pour les maisons individuelles isolées, jumelées ou en bande, situées dans les zones climatiques H2 et H3 définies en annexe de l'arrêté du [24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions], la construction et les équipements peuvent satisfaire aux dispositions réduites suivantes :
a) La cuisine comporte une sortie d'air réalisée par un conduit vertical à tirage naturel ou par un dispositif mécanique ;
b) Les autres pièces de service comportent :
– soit une sortie d'air réalisée par un conduit vertical à tirage naturel ou par un dispositif mécanique ;
– soit une ouverture extérieure obturable ;
c) Chaque pièce principale possède une entrée d'air réalisée par un orifice en façade, un conduit à fonctionnement naturel ou un dispositif mécanique.

Art. 7. Les sorties d'air de la cuisine et, éventuellement, des autres pièces de service doivent permettre d'obtenir les débits fixés par l'article 3 et ils peuvent être réduits comme indiqué à l'article 4.

VI.110.3 Règles applicables aux foyers

1 Distinction entre logements et autres locaux

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.
– Arrêté du 26 juillet 1982, relatif à l'aération des foyers de jeunes travailleurs et pour personnes agées, *JO* du 7 août 1982.

L'article R. 111.1 du Code de la construction et de l'habitation assimile les foyers à des bâtiments d'habitation.
En matière d'aération, leurs locaux sont néanmoins soumis à des dispositions particulières énoncées par l'arrêté du 26 juillet 1982, à l'exception des logements inclus dans ces foyers, qui restent soumis à l'arrêté du 24 mars 1982 modifié.

2 Principe de l'aération

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 26 juillet 1982, relatif à l'aération des foyers de jeunes travailleurs et pour personnes âgées, *JO* du 7 août 1982.

Dès lors qu'une pièce de service est en communication directe avec une ou plusieurs pièces principales, le principe de l'aération applicable est celui décrit pour les logements : entrée d'air dans les pièces principales et sortie d'air dans les pièces de service (art. 3 de l'arrêté du 26 juillet 1982).
Ce principe peut également être retenu pour l'aération successive d'une ou de plusieurs pièces principales et d'une pièce de service collective qui ne sont pas en communication directe, sous certaines conditions de qualité d'aération et d'isolation acoustique (art. 4 de l'arrêté).
En revanche, l'aération successive d'une pièce principale, individuelle ou collective, et d'une pièce de service individuelle n'est pas admise lorsque ces pièces ne sont pas en communication directe (art. 5 de l'arrêté).
Quel que soit le système d'aération, l'extraction doit être assurée par un dispositif mécanique, tandis que les entrées d'air peuvent être réalisées par des orifices en façade, des conduits à fonctionnement naturel ou des dispositifs mécaniques (art. 2 de l'arrêté).

3 Débits à extraire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 26 juillet 1982, relatif à l'aération des foyers de jeunes travailleurs et pour personnes âgées, *JO* du 7 août 1982.

Arrêté du 26 juillet 1982

Art. 6. Les dispositifs d'aération doivent être tels que les exigences de débit définies ci-dessous soient satisfaites.
1. Si la sortie d'air ne sert qu'à la ventilation de la pièce de service, son débit doit pouvoir atteindre les valeurs suivantes [tab. VI.110.3-1].

Tab. VI.110.3-1. Valeurs minimales de débit des pièces de service (Source : arrêté du 26 juillet 1982, art. 6).

Pièce de service	Débit en mètres cubes par heure
Pièces à usage individuel	
Salle de bains ou de douches commune ou non avec un cabinet d'aisances, cabinet d'aisances	15
Pièces à usage collectif	
Cabinet d'aisances	30
Salle de bains ou de douches	45
Salle de bains ou de douches commune avec un cabinet d'aisances	60
Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N (1)
Lavabos groupés	10 + 5 N (1)
Local de soins	5 par m²
Cuisine centrale :	
– jusqu'à 150 rationnaires	25
– au-delà de 150 rationnaires	20 par rationnaire (2)
– office relais	25
Salle de lavage, séchage, repassage du linge	5 par m²

(1) N équipements dans le local.
(2) Pour une ventilation sans hotte, ces valeurs doivent être multipliées par 2.

2. Si la sortie d'air sert à la ventilation d'une pièce principale, son débit doit pouvoir atteindre les valeurs suivantes [tab. VI.110.3-2].

Tab. VI.110.3-2. Valeurs minimales de débit des pièces principales (source : arrêté du 26 juillet 1982, art. 6).

Pièces principales	Débit (m³/h)	
	S'il est interdit de fumer	S'il est autorisé de fumer
Chambre pour moins de 3 personnes	30	30
Chambre collective (à partir de 3 personnes), dortoir, salle de repos	18 par personne	25 par personne
Local administratif	18 par personne	25 par personne
Salle de réunion ou de loisirs	18 par personne	30 par personne
Salle à manger	22 par personne	30 par personne

3. Lorsque la sortie d'air sert à la ventilation successive d'une pièce principale et d'une pièce de service, son débit doit pouvoir atteindre la plus grande des deux valeurs données dans les tableaux [VI.110.3-1 et VI.110.3-2].
Art. 7. Les entrées d'air, complétées par la perméabilité des ouvrants, doivent permettre d'obtenir les débits d'air définis à l'article 6.
Art. 8. Des dispositifs individuels s'il s'agit de pièces à usage individuel, individuels ou collectifs s'il s'agit de pièces à usage collectif, peuvent permettre d'arrêter ou de réduire la ventilation de ces pièces sans que cela perturbe la ventilation des autres pièces. Dans ce cas de pièces à usage discontinu et nécessitant un fort renouvellement d'air (cuisine et salle à manger pour plus de vingt personnes, salle de projections...), ces dispositifs sont obligatoires.

4 Conduits de fumée

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 26 juillet 1982, relatif à l'aération des foyers de jeunes travailleurs et pour personnes âgées, *JO* du 7 août 1982.

Les dispositions applicables sont définies par les articles 10 à 12 de l'arrêté du 26 juillet 1982. Elles sont sensiblement identiques à celles applicables aux logements.

Arrêté du 26 juillet 1982

Art. 10. Les conduits de fumée, situés dans les logements-foyers, fonctionnant par tirage naturel, doivent être tels que la dépression créée dans une pièce par l'évacuation mécanique de l'air ne puisse entraîner d'inversion de tirage, notamment lors de l'allumage de certains foyers.

Art. 11. L'évacuation, dans les logements-foyers, des fumées ou des produits de combustion d'appareils à gaz ou hydrocarbures liquéfiés, raccordés, ne peut être obtenue par un dispositif mécanique que si :
Les deux dispositifs d'aération et d'évacuation des fumées sont communs ou ne peuvent fonctionner que simultanément ;
En cas de panne du dispositif mécanique servant à l'évacuation des fumées ou des gaz brûlés, celle-ci est assurée par tirage naturel à moins que la combustion ne soit automatiquement arrêtée. Dans ce dernier cas, le réallumage ne peut intervenir qu'en toute sécurité.
Il convient qu'en cas de panne du dispositif mécanique d'évacuation de l'air d'une cuisine ou d'un office, les produits de combustion d'appareils à gaz ou hydrocarbures liquéfiés, non raccordés, qui pénètrent dans le circuit d'extraction puissent cheminer vers l'extérieur par tirage naturel. S'il n'en est pas ainsi, par exemple lorsque le circuit d'évacuation est descendant, il doit exister un système d'alarme fonctionnant automatiquement en cas de panne.

Art. 12. Une évacuation des produits de combustion d'appareils à gaz ou à hydrocarbures liquéfiés, raccordés, peut servir de sortie d'air, à condition qu'une plaque scellée indique qu'on ne peut y raccorder un appareil utilisant un autre combustible.

VI.110.4 Règles applicables aux habitations existantes

1 Normes minimales d'habitabilité

RÉGLEMENTATION

– Règlement sanitaire départemental type.

■ **Absence de contrainte sur les bâtiments anciens.** Le système de ventilation du logement (réglementaire à l'époque où il a été construit) peut être conservé dans la mesure où de nouvelles canalisations de gaz ne sont pas installées et où la création de W.-C., salle d'eau ou cuisine n'en impose pas la modification. À défaut, il faut traiter le problème comme pour un logement neuf ou s'inspirer des indications du règlement sanitaire départemental type.

Règlement sanitaire départemental type

40.1. Ouvertures et ventilations.
Les pièces principales et les chambres isolées doivent être munies d'ouvertures donnant à l'air libre et présentant une section ouvrante permettant une aération satisfaisante.
Les pièces de service (cuisine, salles d'eau et cabinets d'aisances), lorsqu'elles sont ventilées séparément, doivent comporter les aménagements suivants en fonction de leur destination :
a) Pièce de service possédant un ouvrant donnant sur l'extérieur : ces pièces doivent être équipées d'un orifice d'évacuation d'air vicié en partie haute. En sus, les cuisines doivent posséder une amenée d'air frais en partie basse.
b) Pièce de service ne possédant pas d'ouvrant donnant sur l'extérieur : ces pièces doivent être munies d'une amenée d'air frais, soit par gaine spécifique, soit par l'intermédiaire d'une pièce possédant une prise d'air sur l'extérieur.
c) L'évacuation de l'air vicié doit s'effectuer en partie haute, soit par gaine verticale, soit par gaine horizontale à extraction mécanique conforme à la réglementation en vigueur.
Lorsque ces pièces de service sont ventilées par un dispositif commun à l'ensemble du logement, ce dispositif doit être réalisé conformément à la réglementation en vigueur.

2 Travaux dans l'habitat existant

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif à l'aération des logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– Arrêté du 24 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.
– Arrêté du 16 février 1990, relatif à la nature des travaux pouvant être financés par la prime à l'amélioration de l'habitat, *JO* du 17 février 1990.
– Instruction n° I-2001.01 du 21 décembre 2001, relative à l'attribution des subventions de l'Anah à compter du 1er janvier 2002, *BOMELT* du 10 juin 2002.
– Instruction n° I-2003.04 du 24 octobre 2003, relative à l'adaptation du système des aides de l'Anah, *BOMELT*.

DOCUMENTATION

– « Systèmes de ventilation et d'évacuation des produits de combustion du gaz à tirage naturel pour l'habitat collectif réhabilité : guide de conception et de réalisation », CSTB/Gaz de France/Socotec, publié par Cegibat, avril 1995.
– « Ventilation naturelle et utilisation du gaz en réhabilitation », Cahier du CSTB, n° 2887, juin 1996.
– « Ventilation des bâtiments : réhabilitation dans l'habitat collectif », Cahier du CSTB, 2003.
– « Ventilation des bâtiments – Synthèse des textes technico-réglementaires s'appliquant en réhabilitation dans l'habitat collectif », Cahier du CSTB, février 2004.
– « Conditions d'attribution des subventions pour l'amélioration des logements privés – Propriétaires bailleurs ou occupant », Anah, janvier 2008.
– *Communiqué de presse*, Anah, 22 octobre 2008.

■ **Tetes de référence** Le guide de synthèse des textes du CSTB recense les textes réglementaires et les règles techniques auxquelles il convient de se référer lors d'une opération de réhabilitation. Il fait également le point sur les certifications existantes ou les procédures d'avis technique applicables à certains produits.

REMARQUE *Les textes réglementaires à appliquer dépendent de la date de construction de l'immeuble réhabilité, notamment pour la définition des débits de renouvellement d'air.*

■ **Choix du système de ventilation en réhabilitation.** Le guide de la réhabilitation dans l'habitat collectif, du CSTB, est un document complet dont le but est d'aider au choix du système de ventilation, ainsi qu'à la conception et au dimensionnement des installations. Il comporte un rappel :
– des fonctions essentielles de la ventilation d'un logement ;
– des grands principes de ventilation (par pièces séparées, ou par balayage général ou partiel du logement) ;
– des systèmes de ventilation applicables ;
– des composants de ces systèmes.
Il rappelle ensuite que le choix du système de ventilation doit reposer sur un diagnostic préalable, réalisé par un bureau d'études, et portant sur :
– le système de ventilation existant, et les possibilités de réutilisation de certains de ses composants ;
– le bâti, et particulièrement son étanchéité à l'air, son niveau d'isolation et la présence éventuelle de matériaux susceptibles de dégager des substances dangereuses ;
– l'environnement du bâtiment (site venté, pollué, bruyant, etc.) ;
– les besoins des occupants et les équipements présents dans le logement.
Le choix d'une solution de ventilation est guidé par des tableaux correspondant à chaque type d'appareil à combustion, et prenant en considération les équipements conservés ou créés. Une grille d'évaluation des critères de choix complète la méthode.
Des règles de dimensionnement des installations sont également définies pour les cas courants.

■ **Ventilation naturelle et utilisation du gaz en réhabilitation.** Le CSTB, Gaz de France et Socotec ont réalisé un guide de réhabilitation des systèmes de ventilation et d'évacuation des produits de combustion du gaz à tirage naturel pour l'habitat collectif. Édité par Cegibat, ce guide est présenté dans le *Cahier du CSTB* n° 2887. Les solutions proposées reposent sur le principe de la ventilation générale et permanente par balayage, et font appel à des systèmes de ventilation par conduits à tirage naturel avec assistance mécanique éventuelle.

■ **Aides publiques pour la ventilation.** Différentes aides peuvent être obtenues.

□ Prime à l'amélioration de l'habitat. L'arrêté du 16 février 1990 comporte la liste de travaux aidés, notamment ceux visant à améliorer l'aération des logements.

Arrêté du 16 février 1990

Annexe I. Travaux destinés à l'amélioration de la sécurité, de la salubrité et de l'équipement du logement ou de l'immeuble : [...]
Ventilation à tirage mécanique ou naturelle débouchant à l'extérieur du bâtiment pour pièce aveugle (W.-C., salle d'eau ou cuisine).

□ Subventions. L'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (Anah) accorde, sous certaines conditions, des subventions pour des travaux dont la liste est fixée par l'instruction du 21 décembre 2001, modifiée par celle du 24 octobre 2003.

Instructions du 21 décembre 2001 et du 24 octobre 2003

Travaux destinés à l'amélioration de l'habitat en matière de sécurité, de salubrité ou d'équipement des logements.
Ventilation :
– création d'une ventilation à tirage mécanique ou naturel complète débouchant sur l'extérieur du bâtiment pour pièce aveugle (W.-C., salle de bain, cuisine) ;
– tous travaux permettant d'améliorer et d'assurer le renouvellement d'air correct des logements.

REMARQUE *Les conditions d'attribution des subventions sont développées dans un document d'information de l'Anah de janvier 2008. La liste des travaux recevables est modifiée par l'annexe 3 du communiqué de presse du 22 octobre 2008, qui subordonne le financement de certains de ces travaux au respect des dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007 (voir art. V.102.1/3).*
Ces documents sont consultables sur le site Internet de l'Agence nationale de l'habitat : www.anah.fr.

VI.110.5 Règles spécifiques à certains départements d'outre-mer

1 Dispositions générales

RÉGLEMENTATION
– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif à l'aération des logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– Arrêté du 17 avril 2009, relatif à l'aération des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion, *JO* du 19 avril 2009.

Dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion, le Code de la construction et de l'habitation (art. R.162-4) impose de privilégier l'aération naturelle dans les bâtiments d'habitation nouveaux et parties nouvelles de bâtiments d'habitation.
L'arrêté du 17 avril 2009 précise que l'aération des pièces de service doit être assurée par des baies ouvrant sur l'extérieur ou, à défaut, par une ventilation mécanique contrôlée (tab. VI.110.5-1), sauf dans les logements :
– soumis à un isolement acoustique contre les bruits des transports ;
– ou au moins partiellement climatisés.

Tab. VI.110.5-1. Aération des logements non soumis à un isolement acoustique aux bruits des transports et non climatisés (source : d'après l'arrêté du 17 avril 2009, art. 4).

Pièce	Surface d'ouverture minimale de la baie (m²)	A défaut, débit minimum d'air extrait par VMC (m³/h) selon type de logement
Cuisine	1 (dont au moins 0,2 à plus de 1,90 m du sol)	T1 et T1bis : 20 T2 : 30 T3 et plus : 45
Salle de bains	0,30	T1 ou T3 : 15 T3 et plus : 30
Cabinet d'aisances	0,15	15

REMARQUE *Les dispositions des articles 8 et 11 à 16 de l'arrêté du 24 mars 1982 s'appliquent également (point clé n° VI.110.1).*

2 Logements climatisés ou soumis à l'isolement acoustique contre les bruits de transports

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 17 avril 2009, relatif à l'aération des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion, *JO* du 19 avril 2009.

L'aération des pièces principales et des cuisines climatisées ou dont les baies sont exposées au bruit des infrastructures de transport les plus bruyantes (voir dossier V.112) doit être réalisée conformément aux dispositions de l'article 5 de l'arrêté du 17 avril 2009 (tab. VI.110.5-2).

Tab. VI.110.5-2. Aération des logements soumis à un isolement acoustique aux bruits des transports ou climatisés (source : d'après l'arrêté du 17 avril 2009, art. 5).

Pièce	Aération
Cuisine	Entrée d'air neuf et mise en dépression du local par rapport à l'extérieur par dispositions spécifiques assurant un débit d'air extrait d'au moins 20 m³/h.
Pièces principales	- Mise en dépression du local par rapport à l'extérieur par dispositions spécifiques assurant un débit d'air extrait d'au moins 35 m³/h ; ou : - ou système mécanique d'insufflation d'air extérieur permettant des débits d'au moins 20 m³/h pour chaque chambre exposée au bruit et 40 m³/h pour le séjour.

VI.112 VENTILATION DES BÂTIMENTS AUTRES QUE D'HABITATION

VI.112.1 Règles applicables à tous les bâtiments autres que d'habitation

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de la santé publique.
- Décret n° 2000-1153 du 29 novembre 2000, relatif aux caractéristiques thermiques des constructions modifiant le Code de la construction et de l'habitation et pris pour l'application de la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, *JO* du 30 décembre 2000.
- Arrêté du 29 novembre 2000, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 30 décembre 2000.
- Arrêté du 1er décembre 2000 portant approbation des méthodes de calcul Th-C et Th-E prévues aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *BO Équipement, Transports et Logement*, fascicule spécial n° 2000-7, décembre 2000.
- Circulaire du 9 août 1978, modifiée par les circulaires du 26 avril 1982, du 20 janvier 1983, du 18 mai et du 10 août 1984, relative à la révision du Règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, 13 juin 1982, 25 février 1983, 20 juillet et 2 septembre 1984.

■ **Principes généraux.** Comme pour les bâtiments d'habitation, la réglementation en matière de ventilation obéit au double impératif de santé (règlements sanitaires) et d'économies d'énergie (réglementation thermique).
Le présent dossier est consacré à la réglementation sanitaire, la réglementation thermique étant analysée dans les dossiers V.100 et suivants.

■ **Normes et DTU.** Les DTU et les principales normes applicables sont ceux cités pour les bâtiments d'habitation (voir article VI.110.1/1).

2 Principe de l'aération

La ventilation des locaux peut être soit mécanique ou naturelle par conduits, soit naturelle pour les locaux donnant sur l'extérieur, par ouverture de portes, fenêtres ou autres ouvrants. Dans tous les cas, la ventilation doit être assurée avec de l'air « neuf », c'est-à-dire de l'air pris à l'extérieur, hors des sources de pollution (article 63.1 du Règlement sanitaire départemental type).
L'air provenant des locaux à pollution non spécifique peut éventuellement traverser ensuite des locaux de circulation, des locaux peu occupés (archives, dépôts) ou des locaux à pollution spécifique (article 63.2 du Règlement sanitaire départemental type).

REMARQUE *Les locaux « à pollution spécifique » sont les cuisines, les salles d'eau, les cabinets d'aisances et tous les locaux où existent des émissions de produits nocifs ou gênants autres que ceux liés à la seule présence humaine. Les autres locaux sont dits « à pollution non spécifique ».*

3 Débits de ventilation par conduits

Le Règlement sanitaire départemental type fixe les débits minimaux d'air neuf à introduire dans les locaux, en fonction de leur destination.

Règlement sanitaire départemental

Art. 64 – Ventilation mécanique ou naturelle par conduits.

64.1. Locaux à pollution non spécifique – Dans les locaux à pollution non spécifique, le débit normal d'air neuf à introduire est fixé dans le tableau ci-après [tab. VI.112.1-1] en tenant compte des interdictions de fumer. Ce débit est exprimé en mètres cubes par heure et par occupant en occupation normale.

Tab. VI.112.1-1 – Débit normal d'air neuf pour locaux à pollution non spécifique (source : Règlement sanitaire départemental type, article 64.1).

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf en mètres cubes par heure et par occupant (air à 1,2 kg/m³)	
	Locaux avec interdiction de fumer	Locaux sans interdiction de fumer
Locaux d'enseignement :		
Classes, salles d'études, laboratoires (à l'exclusion de ceux à pollution spécifique) :		
- maternelles, primaires et secondaires du 1er cycle ;	15	-
- secondaires du 2e cycle et universitaires.	18	25
Ateliers.	18	25
Locaux d'hébergement :		
Chambres collectives (plus de trois personnes) (1), dortoirs, cellules, salles de repos.	18	25
Bureaux et locaux assimilés :		
Tels que locaux d'accueil, bibliothèques, bureaux de poste, banques.	18	25
Locaux de réunion :		
Tels que salles de réunion, de spectacle, de culte, clubs, foyers.	18	30
Locaux de vente :		
Tels que boutiques, supermarchés.	22	30
Locaux de restauration :		
Cafés, bars, restaurants, cantines, salles à manger.	22	30
Locaux à usage sportif :		
Par sportif :		
- dans une piscine ;	22	-
- dans les autres locaux.	25	30
Par spectateur	18	30

(1) Pour les chambres de moins de trois personnes, le débit minimal à prévoir est de 30 mètres cubes par heure par local.

Pour les locaux où la présence humaine est épisodique (dépôts, archives, circulations, halls d'entrée...) et où l'organisation du plan ne permet pas qu'ils soient ventilés par l'intermédiaire des locaux adjacents, le débit minimal d'air neuf à introduire est de 0,1 litre par seconde et par mètre carré. (...)

64.2. Locaux à pollution spécifique – Dans les locaux à pollution spécifique, le débit de la ventilation est déterminé en fonction de la nature et de la quantité de polluants émis.

Pour les toilettes, les cuisines collectives et leurs dégagements, le débit minimal d'air neuf à introduire figure dans le tableau ci-après [tab. VI.112.1-2].

Tab. VI.112.1-2 – Débit minimal d'air neuf pour locaux à pollution spécifique (source : Règlement sanitaire départemental type, article 64.2).

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf en mètres cubes par heure
Pièces à usage individuel :	
– salle de bains ou de douches	15 par local
– salle de bains ou de douches commune avec cabinet d'aisances	15 par local
– cabinet d'aisances	15
Pièces à usage collectif :	
– cabinet d'aisances isolé	30
– salle de bains ou de douches isolée	45
– salle de bains ou de douches commune avec un cabinet d'aisances	60
– bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N *
– lavabos groupés	10 + 5 N *
– salle de lavage, séchage et repassage du linge	5 par mètre carré de surface de local (1)
Cuisines collectives :	
– office relais	15/repas
– moins de 150 repas servis simultanément	25/repas
– de 151 à 500 repas servis simultanément (2)	20/repas
– de 501 à 1 500 repas servis simultanément (3)	15/repas
– plus de 1 500 repas servis simultanément (4)	10/repas

*N * : nombre d'équipements dans le local.*
(1) Compte tenu des contraintes techniques, les débits retenus seront de préférence arrondis au multiple supérieur de 15.
(2) Avec un minimum de 3 750 mètres cubes par heure.
(3) Avec un minimum de 10 000 mètres cubes par heure.
(4) Avec un minimum de 22 500 mètres cubes par heure.

Ces débits ne sont valables que dans le cas d'une ventilation indépendante de ces pièces de service à pollution spécifique.
Sauf exigence particulière (locaux de recherches biologiques par exemple), l'air provenant de locaux à pollution non spécifique (notamment des circulations) peut être admis dans les locaux à pollution spécifique.
Lorsque la pièce de service est ventilée par l'intermédiaire d'une pièce principale ou des circulations, le débit à prendre en considération doit être égal à la plus grande des deux valeurs indiquées respectivement par le tableau ci-dessus [tab. VI.112.1-2] ou celui figurant à l'article 64-1 [tab. VI.112.1-1]. (...)

REMARQUES

1 – Le Règlement sanitaire départemental type précise que ces débits s'appliquent exclusivement aux personnes n'exerçant pas d'activité salariée dans les locaux concernés. Pour les personnes exerçant une telle activité, il convient de se reporter aux dispositions du Code du travail.
2 – L'article R. 3511-1 du Code de la santé publique dispose que l'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif, prévue par l'article L. 3511-7, s'applique dans tous les lieux fermés et couverts accueillant du public ou qui constituent les lieux de travail, ainsi que dans les espaces non couverts des écoles, collèges et lycées publics et privés, et des établissements destinés à l'accueil, à la formation ou à l'hébergement des mineurs.
3 – Le Règlement sanitaire départemental type apporte des précisions sur les possibilités de moduler ou d'interrompre la ventilation des locaux à occupation épisodique (article 64.1), ainsi que sur la filtration de l'air neuf et de l'air recyclé (article 65).

□ Locaux mis à la disposition des fumeurs. L'article R. 3511-3 du Code de la santé publique indique que les emplacements mis à disposition des fumeurs dans les conditions prévues à l'article R. 3511-2 doivent être équipés d'un dispositif mécanique indépendant d'extraction permettant un renouvellement d'air minimal de dix fois le volume de l'emplacement par heure et maintenant le local en dépression continue d'au moins 5 Pa par rapport aux pièces communicantes.

4 Ventilation par ouvrants extérieurs

Le Règlement sanitaire départemental type prévoit cependant que la ventilation peut, sous certaines conditions, se faire par ouverture des portes, fenêtres ou autres ouvrants donnant sur l'extérieur.

Règlement sanitaire départemental type

Art. 66 – Ventilation par ouvrants extérieurs

66.1. Locaux à pollution non spécifique – La ventilation par ouverture des portes, fenêtres ou autres ouvrants donnant sur l'extérieur est admise dans les locaux de réunion tels que salles de réunion, de spectacle, de culte, clubs, foyers, dans les locaux de vente tels que boutiques, supermarchés, et dans les locaux de restauration tels que cafés, bars, restaurants, cantines, salles à manger, à condition que le volume par occupant ne soit pas inférieur :
– à 6 m³ pour les locaux avec interdiction de fumer ;
– à 8 m³ pour les locaux sans interdiction de fumer.

Si la satisfaction d'autres critères en matière d'hygiène nécessite des volumes supérieurs aux valeurs indiquées ci-dessus, le volume le plus élevé doit être seul pris en considération. Ces dispositions ne s'appliquent pas aux locaux d'enseignement pour lesquels existent des règles spécifiques.

66.2. Locaux à pollution spécifique – La ventilation par portes, fenêtres ou autres ouvrants donnant sur l'extérieur est admise :
– dans les cabinets d'aisances si le volume de ces locaux est au moins égal à 5 m³ par occupant potentiel ;
– dans les autres locaux à pollution spécifique si, d'une part, il n'est pas nécessaire de capter les polluants au voisinage de leur émission et si, d'autre part, le débit d'air extrait correspondant aux valeurs de l'article 64 est inférieur à 1 litre/seconde par mètre cube de local.

66.3. Surface des ouvrants – La surface des ouvrants calculée en fonction du local ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus [tab. VI.112.1-3].

Pour des locaux dont la surface est supérieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus, la surface des ouvrants est déterminée à l'aide de la formule suivante :

$$s = \frac{S}{8 \log_{10} S}$$

où
s représente la surface des ouvrants en mètres carrés ;
S représente la surface du local en mètres carrés.
L'ensemble de ces dispositions ne fait pas obstacle à l'application des réglementations relatives à la sécurité et à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs.

Tab. VI.112.1-3 – Surfaces minimales des ouvrants (source : règlement sanitaire départemental type, article 66.3).

Surface du local en mètres carrés	10	50	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Surface des ouvrants en mètres carrés	1,25	3,6	6,2	8,7	10	15	20	23	27	30	34	38	42

VI.112.2 Règles applicables aux locaux de travail

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Circulaire DRT n° 85-3 du 9 mai 1985, relative au commentaire technique des décrets n° 84-1093 et 84-1094 du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail, non parue au *JO*.

Outre la réglementation générale analysée ci-dessus (voir point clé n° VI.112.1), les locaux de travail sont soumis au Code du travail, dont les dispositions en matière d'aération sont principalement contenues dans les articles :
- R. 4212-1 à R. 4212-7 pour ce qui concerne les obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail ;
- R. 4222-1 à R. 4222-17 pour les obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail.

Ces dispositions sont précisées par la circulaire DRT n° 85-3 du 9 mai 1985.

2 Obligation de renouvellement d'air

L'article R. 4222-1 du Code du travail fixe les modalités du renouvellement de l'air dans les locaux de travail.

Code du travail

Art. R. 4222-1. Dans les locaux fermés où le personnel est appelé à séjourner, l'air est renouvelé de façon à :
1° maintenir un état de pureté de l'atmosphère propre à préserver la santé des travailleurs ;
2° éviter les élévations exagérées de température, les odeurs désagréables et les condensations.

■ **Contraintes sur le matériel.** Les dispositions générales relatives au matériel de ventilation et à son installation sont prévues à l'article R. 4212-2 à R. 4212-4 du Code du travail.

Code du travail

Art. R. 4212-2. Les installations de ventilation sont conçues de manière à :
1° assurer le renouvellement de l'air en tous points des locaux ;
2° ne pas provoquer, dans les zones de travail, de gêne résultant notamment de la vitesse, de la température et de l'humidité de l'air, des bruits et des vibrations ;
3° ne pas entraîner d'augmentation significative des niveaux sonores résultant des activités envisagées dans les locaux.

Art. R. 4212-3. Toutes dispositions sont prises lors de l'installation des équipements de ventilation, de captage ou de recyclage pour permettre leur entretien régulier et les contrôles ultérieurs d'efficacité.

Art. R. 4212-4. Les parois internes des circuits d'arrivée d'air ne comportent pas de matériaux qui peuvent se désagréger ou se décomposer en émettant des poussières ou des substances dangereuses pour la santé des travailleurs.

■ **Locaux d'hébergement.** L'article R. 4228-27 indique que les locaux affectés à l'hébergement doivent être aérés de façon permanente.

■ **Locaux à risques.** L'article R. 4227-22 indique que les locaux dans lesquels sont entreposées ou manipulées des substances explosives, comburantes ou extrêmement inflammables doivent disposer d'une ventilation permanente appropriée.

3 Terminologie

Les termes couramment employés dans la réglementation liée à l'aération des lieux de travail sont définis à l'article R. 4222-3 du Code du travail.

Code du travail

Art. R. 4222-3. Pour l'application de la présente sous-section, les termes mentionnés ci-dessous ont les significations suivantes :
1° Air neuf, l'air pris à l'air libre hors des sources de pollution ;
2° Air recyclé, l'air pris et réintroduit dans un local ou un groupe de locaux. L'air pris hors des points de captage de polluants et réintroduit dans le même local après conditionnement thermique n'est pas considéré comme de l'air recyclé ;
3° Locaux à pollution non spécifique, les locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires ;
4° Locaux à pollution spécifique, les locaux dans lesquels des substances dangereuses ou gênantes sont émises sous forme de gaz, vapeurs, aérosols solides ou liquides autres que celles qui sont liées à la seule présence humaine ainsi que locaux pouvant contenir des sources de micro-organismes potentiellement pathogènes et locaux sanitaires ;
5° Ventilation mécanique, la ventilation assurée par une installation mécanique ;
6° Ventilation naturelle permanente, la ventilation assurée naturellement par le vent ou par l'écart de température entre l'extérieur et l'intérieur ;
7° Poussière totale, toute particule solide dont le diamètre aérodynamique est au plus égal à 100 micromètres ou dont la vitesse limite de chute, dans les conditions normales de température, est au plus égale à 0,25 mètre par seconde ;
8° Poussière alvéolaire, toute poussière susceptible d'atteindre les alvéoles pulmonaires ;
9° Diamètre aérodynamique d'une poussière, le diamètre d'une sphère de densité égale à l'unité ayant la même vitesse de chute dans les mêmes conditions de température et d'humidité relative.

4 Aération des locaux à pollution non spécifique

L'article R. 4222-4 du Code du travail indique que l'aération des locaux à pollution non spécifique peut être soit mécanique, soit, sous certaines conditions, naturelle permanente ou par ouverture des fenêtres. Les articles suivant précisent les dispositions qui lui sont applicables.

Code du travail

Art. R. 4222-4. Dans les locaux à pollution non spécifique, l'aération est assurée soit par ventilation mécanique, soit par ventilation naturelle permanente.
Dans ce dernier cas, les locaux comportent des ouvrants donnant directement sur l'extérieur et leurs dispositifs de commande sont accessibles aux occupants.

Art. R. 4222-5. L'aération par ventilation naturelle, assurée exclusivement par ouverture de fenêtres ou autres ouvrants donnant directement sur l'extérieur est autorisée lorsque le volume par occupant est égal ou supérieur à :
1° 15 mètres cubes pour les bureaux et les locaux où est accompli un travail physique léger ;
2° 24 mètres cubes pour les autres locaux.

Art. R. 4222-7. Les locaux réservés à la circulation et les locaux qui ne sont occupés que de manière épisodique peuvent être ventilés par l'intermédiaire des locaux adjacents à pollution non spécifique sur lesquels ils ouvrent.

■ **Débit minimal d'air neuf.** Lorsque l'aération est assurée par ventilation mécanique, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est fixé à l'article R. 4222-6 du Code du travail (tab. VI.112.2-1).

Tab. VI.112.2-1 – Débit minimal d'air neuf pour locaux à pollution non spécifique (source : Code du travail, article R. 4222-6)

Désignation des locaux	Débit minimal d'air neuf par occupant (en mètres cubes par heure)
Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

■ **Traitement de l'air neuf.** Il est prévu à l'article R. 4212-5 du Code du travail.

Code du travail

Art. R. 4212-5 – Dans les locaux à pollution non spécifique définis à l'article R. 4222-3, le maître d'ouvrage :
1° prévoit un système de filtration de l'air neuf lorsqu'il existe un risque de pollution de cet air par des particules solides et que son introduction est mécanique ;
2° prend les mesures nécessaires pour que l'air pollué en provenance des locaux à pollution spécifique définis à l'article précité ne pénètre pas.

■ **Filtrage de l'air recyclé.** L'introduction d'air recyclé filtré dans les locaux de travail à pollution non spécifique est possible sous certaines conditions.

Code du travail

Art. R. 4222-8. L'air envoyé après recyclage dans les locaux à pollution non spécifique est filtré.
L'air recyclé n'est pas pris en compte pour le calcul du débit minimal d'air neuf prévu à l'article R. 4222-6.
En cas de panne du système d'épuration ou de filtration, le recyclage est arrêté.

Art. R. 4222-9. Il est interdit d'envoyer après recyclage dans un local à pollution non spécifique l'air pollué d'un local à pollution spécifique.

5 Locaux à pollution spécifique

■ **Concentrations en poussières.** Les concentrations moyennes de poussières admissibles dans les locaux de travail à pollution spécifique sont définies à l'article R. 4222-10 du Code du travail.

Code du travail

Art. R. 4222-10. Dans les locaux à pollution spécifique, les concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 5 milligrammes par mètre cube d'air.

REMARQUE *L'article R. 4412-149 indique en outre les concentrations maximales des agents chimiques présents dans l'atmosphère des lieux de travail.*

■ **Débits d'air neuf.** Les modalités de détermination des débits de ventilation en local à pollution spécifique sont définies à l'article R. 4222-11 du Code du travail.

Code du travail

Art. R. 4222-11. Pour chaque local à pollution spécifique, la ventilation est réalisée et son débit déterminé en fonction de la nature et de la quantité des polluants ainsi que, le cas échéant, de la quantité de chaleur à évacuer, sans que le débit minimal d'air neuf puisse être inférieur aux valeurs fixées à l'article R. 4222-6.

Lorsque l'air provient de locaux à pollution non spécifique, il est tenu compte du nombre total d'occupants des locaux desservis pour déterminer le débit minimal d'entrée d'air neuf.

■ **Émission de particules solides ou liquides.** Les substances nocives liquides ou solides doivent être impérativement supprimées, captées ou évacuées.

Code du travail

Art. R. 4222-12. Les émissions sous forme de gaz, vapeurs, aérosols de particules solides ou liquides, de substances insalubres, gênantes ou dangereuses pour la santé des travailleurs sont supprimées, y compris, par la mise en œuvre de procédés d'humidification en cas de risque de suspension de particules, lorsque les techniques de production le permettent.
À défaut, elles sont captées au fur et à mesure de leur production, au plus près de leur source d'émission et aussi efficacement que possible, notamment en tenant compte de la nature, des caractéristiques et du débit des polluants ainsi que des mouvements de l'air.
S'il n'est techniquement pas possible de capter à leur source la totalité des polluants, les polluants résiduels sont évacués par la ventilation générale du local.

Art. R. 4222-12. Les installations de captage et de ventilation sont réalisées de telle sorte que les concentrations dans l'atmosphère ne soient dangereuses en aucun point pour la santé et la sécurité des travailleurs et qu'elles restent inférieures aux valeurs limites fixées aux articles R. 4222-10 et R. 4412-149.
Les dispositifs d'entrée d'air compensant les volumes extraits sont conçus et disposés de façon à ne pas réduire l'efficacité des systèmes de captage.
Un dispositif d'avertissement automatique signale toute défaillance des installations de captage qui n'est pas directement décelable par les occupants des locaux.

■ **Contraintes de recyclage.** Le recyclage de l'air provenant d'un local à pollution spécifique est le plus souvent interdit. Lorsque, dans certains cas, un recyclage de l'air est admis, sa mise en place oblige à de nombreuses consultations et à une surveillance particulière de l'installation.

Code du travail

Art. R. 4222-14. L'air provenant d'un local à pollution spécifique ne peut être recyclé que s'il est efficacement épuré. Il ne peut être envoyé après recyclage dans d'autres locaux que si la pollution de tous les locaux concernés est de même nature. En cas de recyclage, les concentrations de poussières et substances dans l'atmosphère du local doivent demeurer inférieures aux limites d'exposition professionnelle définies aux articles R. 4222-10, R. 4412-149 et R. 4412-150.

Art. R. 4222-15. Des prescriptions particulières prises en application du 3° de l'article L. 4111-6 interdisent ou limitent, le cas échéant, l'utilisation du recyclage pour certaines catégories de substances ou catégories de locaux.

Art. R. 4222-16. Les installations de recyclage comportent un système de surveillance permettant de déceler les défauts des dispositifs d'épuration. En cas de défaut, les mesures nécessaires sont prises par l'employeur pour maintenir le respect des valeurs limites d'exposition professionnelle définies aux articles R. 4222-10 et R. 4412-149, le cas échéant, en arrêtant le recyclage.

6 Locaux sanitaires

Les débits d'air neuf minimaux définis par le Code du travail sont identiques à ceux prescrits par le Règlement sanitaire départemental type pour les locaux sanitaires à usage collectif.

Code du travail

Art. R. 4212-6. Le maître d'ouvrage prévoit dans les locaux sanitaires l'introduction d'un débit minimal d'air déterminé par le tableau suivant [tab. VI.112.2-2].

Tab. VI.112.2-2 - Débit d'air des locaux sanitaires (source : Code du travail, article R. 4212-6).

Désignation des locaux	Débit minimal d'air introduit (en mètres cubes par heure et par local)
Cabinet d'aisances isolé **	30
Salle de bains ou de douches isolée **	45
Salle de bains ou de douches ** commune avec un cabinet d'aisances	60
Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N *
Lavabos groupés	10 + 5 N *

*N * : nombre d'équipements dans le local.*
*** : pour un cabinet d'aisances, une salle de bains ou de douches avec ou sans cabinet d'aisances, le débit minimal d'air introduit peut être limité à 15 mètres cubes par heure si ce local n'est pas à usage collectif.*

VI.112.3 Règles applicables aux bâtiments existants autres que d'habitation

1 Prescriptions d'entretien des locaux

Les dispositions du Règlement sanitaire départemental et celles résultant du Code de la construction et de l'habitation ne s'appliquent qu'aux constructions neuves et aux modifications importantes.
Seules les prescriptions relatives à l'entretien s'appliquent aux constructions existantes.

VI.114 VENTILATION – SÉCURITÉ INCENDIE

VI.114.1 Sécurité incendie et ventilation des bâtiments d'habitation

1 Désenfumage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.

DOCUMENTATION

– *Sécurité contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation – Fiches techniques pour l'application de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié, Cahiers du CSTB*, n° 3064, septembre 1998.
– *Commission du règlement de sécurité – Fiches validées concernant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.*

L'arrêté du 31 janvier 1986 modifié indique les dispositifs de désenfumage à mettre en place dans les cages d'escalier et dégagements des bâtiments d'habitation, ainsi que dans les parcs de stationnement.
Les prescriptions dépendent du classement des bâtiments, défini à l'article 3 de l'arrêté du 31 janvier 1986 (voir art. V.132.1/2).

■ **Cages d'escalier.** L'article 25 de l'arrêté du 31 janvier 1986 impose un système de désenfumage de la cage d'escalier des habitations collectives de la deuxième famille et des habitations de la troisième famille A.
Ce dispositif, fermé en temps normal, permet en cas d'incendie une ouverture d'un mètre carré au moins. Sa commande est située au rez-de-chaussée de l'immeuble, à proximité de l'escalier.
Dans les habitations de la troisième famille A, son ouverture doit être asservie à un détecteur autonome déclencheur.

REMARQUE *Le Cahier du CSTB n° 3064 indique que la commande du dispositif de désenfumage d'une habitation de deuxième famille peut être située sur le demi-palier de l'escalier menant au premier étage, à condition qu'elle soit visible depuis l'accès rez-de-chaussée à la cage d'escalier.*
Les fiches apportent également des précisions sur la hauteur des exutoires de désenfumage et sur leur dispositif de commande.

■ **Circulations horizontales.** Le désenfumage des circulations à « l'abri des fumées » doit être réalisé soit par tirage naturel, soit par extraction mécanique. Les articles 34 à 36 de l'arrêté du 31 janvier 1986 précisent les dispositions, communes à ces deux systèmes, applicables aux conduits et bouches d'amenée d'air et d'évacuation des fumées, ainsi qu'à l'asservissement des volets de fermeture des bouches à des détecteurs sensibles aux fumées et gaz de combustion. Les dispositions spécifiques aux systèmes mécaniques sont définies à l'article 37 de l'arrêté.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 37 – Le système mécanique de désenfumage doit assurer un débit minimal d'extraction d'un mètre cube par seconde par bouche d'extraction avec un débit total d'extraction au moins égal à n/2 mètres cubes par seconde, n étant le nombre de bouches d'amenée d'air dans la circulation.
La mise en marche du ou des ventilateurs ainsi que l'ouverture des volets doit être commandée par l'action de détecteurs sensibles aux fumées et gaz de combustion placés comme indiqué à l'article 36 [voir remarque ci-après].
Le désenfumage doit, en outre, pouvoir fonctionner par tirage naturel en cas de non-fonctionnement du ventilateur. Pour répondre à cette disposition, les conduits d'extraction doivent comporter à leur extrémité supérieure un dispositif permettant leur ouverture sur l'extérieur selon une section égale à la section du conduit. Cette ouverture doit être commandée par un défaut de fonctionnement du ventilateur.
La distance du débouché à l'air libre des conduits de désenfumage par rapport aux obstacles plus élevés qu'eux doit être au moins égale à la hauteur de ces obstacles sans, toutefois, excéder 8 mètres.
Les ventilateurs d'extraction doivent normalement assurer leur fonction pendant une heure avec des fumées à 400 °C.
L'alimentation électrique des ventilateurs doit trouver son origine avant l'organe de coupure générale du bâtiment et être protégée de façon à ne pas être affectée par un incident survenant sur les autres circuits ; elle ne doit pas traverser sans protection des locaux présentant des risques particuliers d'incendie.

REMARQUES

1 – L'article 36 de l'arrêté du 31 janvier 1986 indique que les détecteurs doivent être situés dans l'axe de la circulation et en nombre tel que la distance entre un détecteur et une porte palière d'appartement n'excède pas dix mètres.
2 – Dans les habitations de la troisième famille B, une circulation horizontale reliant directement chaque logement à un escalier protégé ou à l'extérieur pour les logements du rez-de-chaussée peut être :
– soit « protégée » ;
– soit désenfumée par deux ouvrants sur des façades opposées asservis à la détection des fumées et permettant un balayage efficace des fumées. Ces ouvrants doivent ouvrir à 60° au moins. Ceux servant à l'évacuation des fumées, d'une surface minimale de deux mètres carrés, doivent être situés à plus de deux mètres de hauteur. Ceux servant à l'amenée d'air, d'une surface minimale de quatre mètres carrés, sont situés en dessous de deux mètres.

■ **Parcs de stationnement.** L'article 89 de l'arrêté du 31 janvier 1986 indique que le désenfumage des parcs de stationnement est assuré par les systèmes de ventilation (voir art. VI.114.1/2).

2 Ventilation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.
– Arrêté du 21 juillet 1994, portant application de certaines dispositions relatives aux systèmes de sécurité incendie, *JO* du 5 août 1994, dernière modification par arrêté du 31 août 2006, *JO* du 16 septembre 2006.

L'arrêté du 31 janvier 1986 modifié indique les dispositions applicables aux bâtiments d'habitation et aux parcs de stationnement.

■ **Dispositions générales.** Les dispositions applicables aux bâtiments d'habitation sont indiquées aux articles 59 à 63 de l'arrêté.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 59. Dans les bâtiments collectifs, les installations de ventilation doivent être réalisées de manière à limiter la transmission des fumées et gaz de combustion d'un local en feu à un autre local et à limiter le refoulement de ces fumées et gaz par les bouches d'extraction.

Dans tous les cas, tout conduit collectif de ventilation mécanique ou naturelle doit être réalisé en matériaux incombustibles ; l'ensemble de ce conduit et de son enveloppe éventuelle (calorifugeage et gaine) doit être coupe-feu de degré un quart d'heure dans les habitations collectives de la deuxième famille, coupe-feu de degré une demi-heure dans les habitations de la troisième famille, coupe-feu de degré une heure dans les habitations de la quatrième famille.

Art. 60. Si l'une des conditions suivantes est respectée, le système de ventilation est soumis aux seules prescriptions de l'article 59 relatives aux conduits.

1. Le fonctionnement du ventilateur est réputé assuré en permanence. Cette condition est réalisée quand :

L'alimentation électrique du ventilateur est protégée de façon à ne pas être affectée par un incident survenant sur les autres circuits et ne traverse pas de locaux présentant des risques particuliers d'incendie, ou assurée par un groupe électrogène de secours dont la mise en marche est asservie à la coupure de l'alimentation électrique normale. Le fonctionnement du groupe électrogène et du dispositif de mise en marche automatique doit être vérifié au moins une fois par mois.

Le ventilateur est, au sens de l'annexe technique VMC (1) :

- de catégorie 1 pour les taux de dilution R (2) > 3,5 ;
- de catégorie 2 pour 1,6 < R (2) ⩽ 3,5 ;
- de catégorie 3 pour 1 < R (2) ⩽ 1,6 ;
- de catégorie 4 pour R (2) ⩽ 1.

Toute solution technique permettant d'obtenir les taux de dilution susvisés pourra être adoptée après l'agrément prévu à l'article 105.

2. Chaque conduit de raccordement à un conduit collectif est muni d'un clapet pare-flammes de degré un quart d'heure dans les habitations collectives de la deuxième famille et dans les habitations de la troisième famille, pare-flammes de degré une demi-heure dans les habitations de la quatrième famille, actionné par un dispositif thermique fonctionnant à 70 °C. Ces clapets doivent être contrôlables et remplaçables.

Ils ne peuvent être utilisés lorsque le système de ventilation assure l'évacuation des gaz de combustion des appareils raccordés (VMC-Gaz).

Art. 61. Lorsque le fonctionnement du ventilateur ne peut être assuré en permanence ou lorsque les conduits de raccordement au conduit collectif ne sont pas munis de clapets pare-flammes, le système de ventilation mécanique doit répondre aux prescriptions ci-après.

a) Les bouches d'extraction mécanique ne doivent pas disparaître lorsqu'elles sont soumises au programme thermique normalisé en étant exposées au feu côté local, au bout des temps indiqués à l'article 59 ci-dessus. De plus, leur débit ne doit pas augmenter de plus de 25 % lorsqu'elles sont exposées à une température de 300 °C côté conduit.

b) Les systèmes de ventilation mécanique doivent satisfaire l'une des dispositions suivantes :

1. Pour chaque conduit collectif et à chaque niveau, la perte de charge d'une bouche d'extraction et de son conduit de raccordement au conduit collectif doit être supérieure de 50 Pa à la perte de charge de tout le réseau collectif compris entre le dernier niveau desservi et la sortie à l'air libre.

Les pertes de charge sont calculées sur la base des débits maximaux pouvant exister en tout point du réseau collectif en fonctionnement normal.

2. Le système de ventilation est muni d'un dispositif mécanique modifiant automatiquement, en cas d'arrêt du fonctionnement de la ventilation, les caractéristiques du réseau d'extraction de façon à ce qu'elles répondent à la condition définie ci-dessus.

Cela peut être réalisé de l'une des deux manières suivantes :

2.1. Dispositif mécanique aménagé en partie haute de chaque conduit collectif, permettant une ouverture à l'extérieur du bâtiment ayant une surface libre horizontale égale à la section du conduit.

2.2. Ventilateur muni d'un dispositif mécanique, permettant une ouverture à l'extérieur du bâtiment.

Ces dispositifs doivent être étanches en position fermée. La remise en marche de la ventilation doit assurer la fermeture automatique des dispositifs.

c) Dans les cas visés en b1, b2.1, b2.2, la distance du débouché à l'air libre des conduits par rapport aux obstacles plus élevés qu'eux doit être au moins égale à la hauteur de ces obstacles sans toutefois excéder 8 m.

Art. 62. a) Si l'extraction mécanique est réalisée de telle manière que l'air circule normalement de haut en bas dans les conduits collectifs (VMC inversée), le ventilateur doit être placé dans le local exclusivement réservé à cet usage.

Les parois de ce local doivent être coupe-feu de degré identique à celui de la stabilité du bâtiment et la porte doit être pare-flammes de degré une demi-heure.

Ces dispositions ne sont pas exigées si le local est situé à l'extérieur du bâtiment.

Les dispositions de l'article 61, b1 et b2.2 ne peuvent être réalisées en ventilation mécanique inversée.

En outre, dans le cas de ventilation mécanique inversée, il est interdit de placer des clapets dans le conduit collectif.

d) Dans les bâtiments collectifs, lorsque le système de ventilation est du type « Double flux », le réseau d'extraction doit répondre aux prescriptions des articles 59 et 60 [précités].

De plus, toutes dispositions doivent être prises pour que, en cas d'incendie, le système ne favorise pas la transmission des fumées aux autres niveaux et qu'il n'y ait pas de communication entre les réseaux d'air extrait et d'air insufflé du système.

Art. 63 – Les conduits de ventilation desservant des locaux à usage d'habitation ne doivent, en aucun cas, desservir des locaux destinés à un autre usage, à l'exception des locaux collectifs résidentiels de moins de cinquante mètres carrés et des locaux destinés à l'exercice d'une profession libérale.

REMARQUES

1. Pour le classement des bâtiments d'habitation, voir l'article V.132.1/2.

2. Les organismes agréés pour procéder au contrôle de l'aptitude à l'emploi des dispositifs actionnés de sécurité, des dispositifs de commandes et de leurs alimentations sont définis par l'arrêté du 21 juillet 1994, modifié.

■ **Dispositions spécifiques aux parcs de stationnement.** Les prescriptions relatives aux parcs de stationnement des bâtiments d'habitation sont indiquées à l'article 89 de l'arrêté du 31 janvier 1986. La ventilation de ces parcs peut être naturelle ou mécanique. Lorsqu'un parc comporte plusieurs niveaux, elle doit cependant être mécanique dans ses niveaux situés au-dessous du niveau de référence (sauf si chaque niveau comporte de larges ouvertures à l'air libre sur deux faces opposées).

En cas de ventilation naturelle, les ouvertures de ventilation haute et basse doivent avoir chacune une section minimale de six décimètres carrés par véhicule.

En cas de ventilation mécanique, celle-ci doit permettre un renouvellement d'air de 600 mètres cubes par heure et par voiture lorsque le parc est utilisé. Les ventilateurs doivent normalement assurer leur fonction avec des fumées à 200 °C pendant une heure.

Dans les deux cas, le désenfumage est assuré par le système de ventilation.

VI.114.2 Sécurité incendie et ventilation des établissements recevant du public (ERP)

1 ERP des quatre premières catégories

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les

(1) Document publié en annexe au présent arrêté [non reproduit ici].

(2) Vis-à-vis de la VMC, les risques d'incendie sont essentiellement localisés dans les cuisines. La température des gaz à l'entrée du groupe moto-ventilateur dépend du taux de dilution des gaz provenant de la cuisine sinistrée dans l'air des autres logements. Ce taux de dilution R est à calculer selon les prescriptions de l'annexe technique « ventilateurs de VMC ».

établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêtés du 24 septembre 2009, *JO* du 2 octobre 2009.
– Arrêté du 22 mars 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (dispositions relatives au désenfumage), *JO* du 1er avril 2004.
– Circulaire du 3 mars 1982, relative aux instructions techniques prévues dans le Règlement de sécurité des établissements recevant du public, *JONC* du 4 mai, dernière modification par arrêté du 12 octobre 2006, *JO* du 1er novembre 2006.

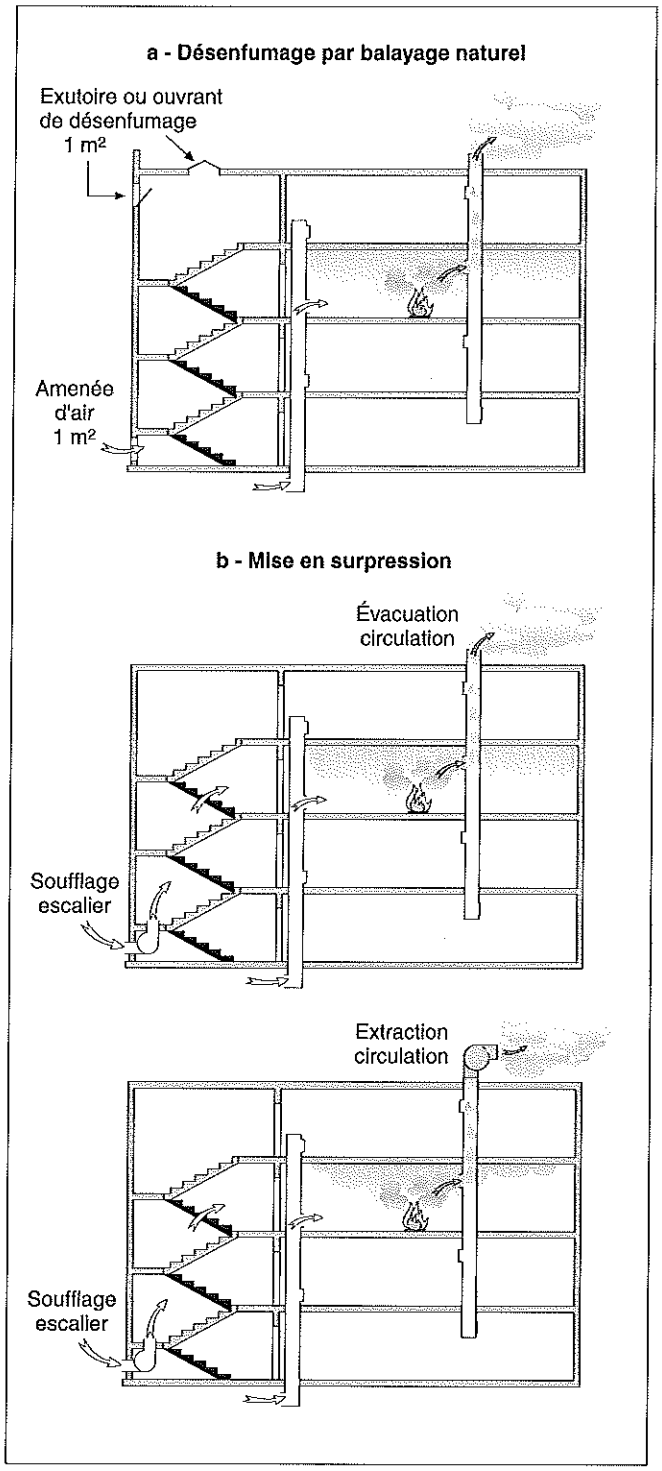
■ **Désenfumage.** Les dispositions en matière de désenfumage des locaux dans les ERP des quatre premières catégories font l'objet des articles DF 1 à DF 10 du Règlement de sécurité des ERP.
Ces dispositions concernent :
– la mise à l'abri des fumées ou le désenfumage des escaliers ;
– le désenfumage des circulations horizontales ;
– le désenfumage des compartiments ;
– le désenfumage des locaux.
L'article DF 3 définit les principes généraux ; les articles DF 5 à DF 8 traitent du désenfumage des différents types de locaux et dégagements, ainsi que des compartiments.
Les articles DF 9 et DF 10 traitent respectivement de l'entretien et des vérifications techniques des installations de désenfumage.
L'article DF 4 renvoie à l'instruction technique n° 246 relative au désenfumage dans les ERP. Cette instruction, approuvée par l'arrêté du 22 mars 2004, précise les règles d'exécution du désenfumage en décrivant les différentes solutions techniques pouvant être mises en œuvre (fig. VI.114.2-1, fig. VI.114.2-2, fig. VI.114.2-3 et fig. VI.114.2-4).
Cet article indique en outre que les exutoires, volets, dispositifs de commande et coffrets de relayage doivent être admis à la marque NF.
Les articles MS 50 et MS 60 apportent des précisions sur les modalités de commande des dispositifs de désenfumage.
L'article CO 18 définit le classement de réaction au feu des dispositifs de désenfumage ou de ventilation situés en toiture.
L'article CO 53 traite des dispositions spécifiques aux escaliers et ascenseurs encloisonnés.
L'article CO 59 précise que les espaces d'attente sécurisés ne possédant pas un ouvrant en façade doivent, s'ils ne sont pas mis à l'abri des fumées, être désenfumés. L'article AS 4 précise qu'il doit en être de même des locaux et dégagements conduisant au local d'attente d'un ascenseur destiné à l'évacuation des personnes handicapées.
Enfin, les articles EL 12 et suivants traitent notamment de l'alimentation électrique des installations de désenfumage.

Règlement de sécurité des ERP

Art. DF 3. Principes de désenfumage
§ 1. Le désenfumage peut se réaliser naturellement ou mécaniquement suivant l'une des méthodes suivantes :
– soit par balayage de l'espace que l'on veut maintenir praticable par apport d'air neuf et évacuation des fumées ;
– soit par différence de pressions entre le volume que l'on veut protéger et le volume sinistré mis en dépression relative ;
– soit par combinaison des deux méthodes ci-dessus.
(...)

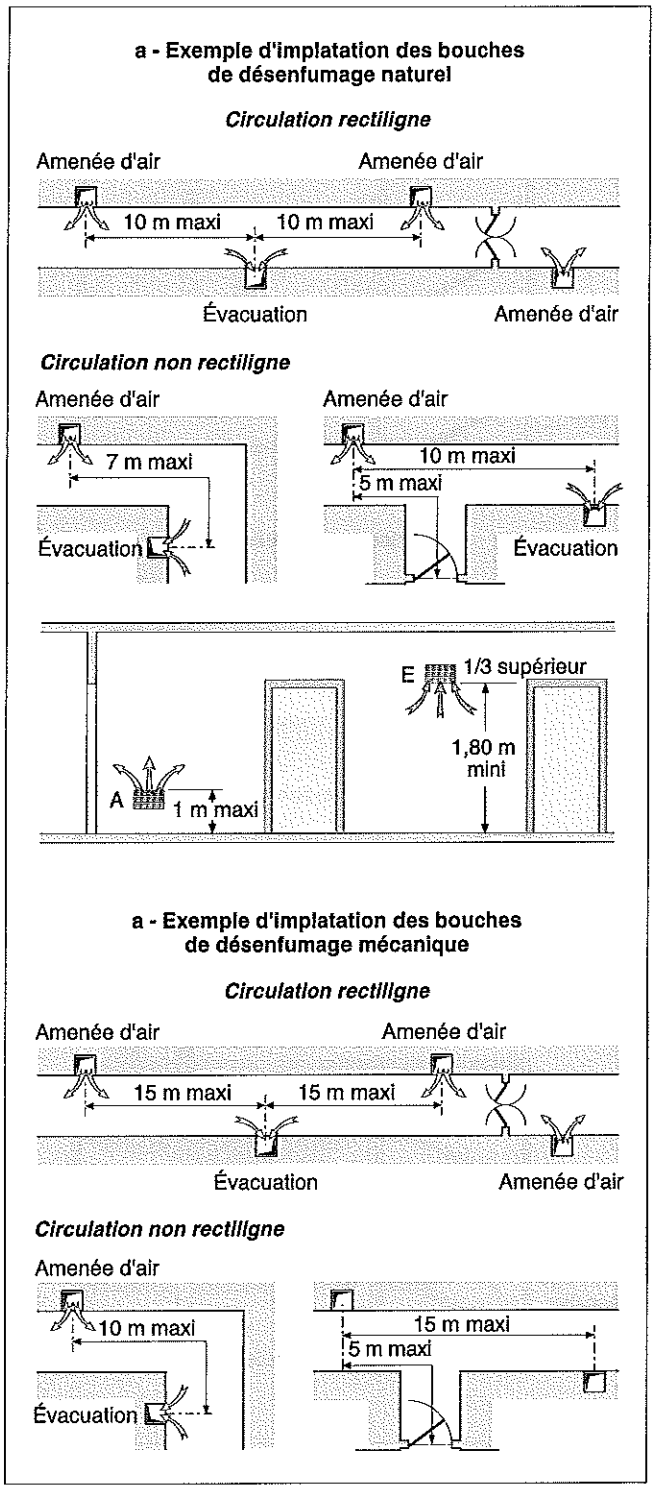
Art. DF 5. Désenfumage des escaliers
§ 1. Pour limiter ou éviter l'enfumage des escaliers encloisonnés, ceux-ci peuvent être désenfumés par un balayage naturel ou mis en surpression par rapport au(x) volume(s) adjacent(s). En aucun cas, les fumées ne sont extraites mécaniquement.

Fig. VI.114.2-1. ERP : désenfumage des escaliers encloisonnés (source : instruction technique n° 246 annexée à l'arrêté du 22 mars 2004).



§ 2. Le désenfumage d'un escalier non encloisonné n'est pas exigible, si les volumes avec lesquels il communique directement (niveaux, locaux, circulations, etc.) ne sont pas obligatoirement désenfumés.
Si ces volumes sont désenfumés, l'escalier doit être séparé des niveaux inférieurs par des écrans de cantonnement et désenfumé au niveau supérieur par l'intermédiaire du volume avec lequel il communique.
§ 3. Le désenfumage des escaliers desservant au plus deux niveaux en sous-sol n'est pas exigible.
§ 4. Le désenfumage ou la mise à l'abri des fumées des escaliers desservant plus de deux niveaux en sous-sol est obligatoire. Cette

Fig. VI.114.2-2. ERP : implantation des bouches de désenfumage des circulations encloisonnées (source : instruction technique n° 246 annexé à l'arrêté du 22 mars 2004).



prescription ne concerne pas les escaliers desservant les parcs de stationnement.

Art. DF 6. Désenfumage des circulations horizontales encloisonnées et des halls accessibles au public

§ 1. Pour limiter ou éviter l'enfumage des circulations horizontales encloisonnées, celles-ci sont désenfumées par un balayage naturel ou mécanique. Ce désenfumage n'est cependant obligatoire que dans les cas suivants :

- circulations de longueur totale supérieure à 30 mètres ;

Fig. VI.114.2-3. ERP : débits et section de désenfumage mécanique des circulations encloisonnées (source : instruction technique n° 246 annexée à l'arrêté du 22 mars 2004).

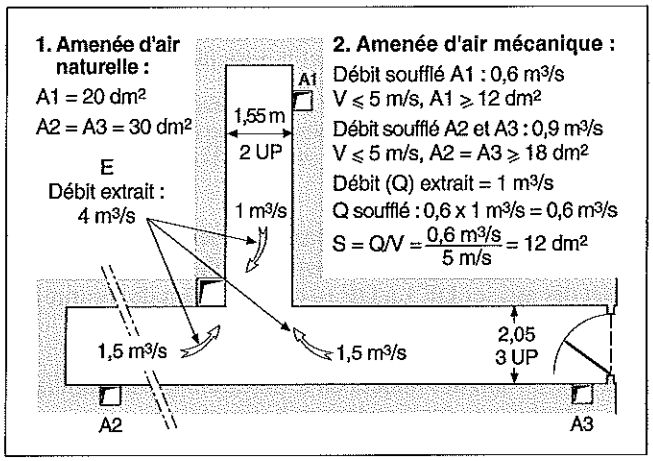
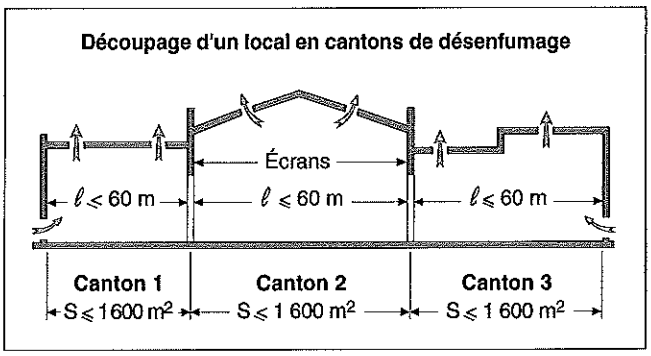


Fig. VI.114.2-4. ERP : désenfumage des locaux accessibles au public (source : instruction technique n° 246 annexée à l'arrêté du 22 mars 2004).



- circulations desservies par des escaliers mis en surpression ;
- circulations desservant des locaux réservés au sommeil ;
- circulations situées en sous-sol.

§ 2. Les halls, en application de l'article CO 34, § 1, sont considérés comme des circulations.

Toutefois, ils sont désenfumés dans les conditions prévues pour les locaux lorsque l'une au moins des conditions ci-dessous est remplie :

- le désenfumage des circulations horizontales du niveau concerné est exigé ;
- leur superficie est supérieure à 300 m².

§ 3. Exceptionnellement, les circulations horizontales peuvent être mises en surpression, à condition que tout local desservi par ces circulations soit désenfumable. Seul le local sinistré est désenfumé simultanément.

Art. DF 7. Désenfumage des locaux accessibles au public

§ 1. Les locaux de plus de 100 m² en sous-sol, les locaux de plus de 300 m² en rez-de-chaussée et en étage, ainsi que les locaux de plus de 100 m² sans ouverture sur l'extérieur (porte ou fenêtre) sont désenfumés. Ce désenfumage peut être réalisé soit par tirage naturel, soit par tirage mécanique.

§ 2. Dans le cas où les dispositions particulières propres à chaque type d'établissement autorisent la communication entre trois niveaux au plus, le volume ainsi réalisé est désenfumé comme un local unique, dès lors que la superficie cumulée des planchers accessibles au public est supérieure à 300 m².

Art. DF 8. Désenfumage des compartiments

Les compartiments, tels que définis à l'article CO 25, lorsqu'ils sont autorisés par les dispositions particulières propres à chaque type d'établissement, sont désenfumés dans les conditions suivantes :

- si le compartiment comporte des cloisons toute hauteur (deplancher bas à plancher haut), les circulations, quelle que soit leur longueur, sont désenfumées ainsi que les locaux définis à l'article DF 7 ;

– si le compartiment est traité en plateau paysager, ou avec des cloisons partielles, l'ensemble du volume est désenfumé selon les modalités prévues pour les locaux.

Art. MS 50. Poste de sécurité
§ 4. (...) des commandes manuelles des dispositifs d'alarme, de désenfumage mécanique, de conditionnement, etc., doivent être installées à l'intérieur de celui-ci.

Art. MS 60. Automatismes
§ 1. Les dispositifs de désenfumage doivent être commandés par la détection automatique d'incendie, lorsque les dispositions particulières l'imposent. Cette disposition ne s'applique pas au désenfumage des cages d'escalier dont la commande doit être uniquement manuelle. (...)

Art. CO 53. Escaliers et ascenseurs encloisonnés
§ 1. (...) L'escalier encloisonné doit être maintenu à l'abri de la fumée ou désenfumé dans les conditions prévues par l'instruction technique relative au désenfumage dans les établissements recevant du public.
La gaine d'ascenseur encloisonnée doit être désenfumée dans les conditions prévues pour les escaliers par l'instruction technique relative au désenfumage dans les établissements recevant du public, lorsque :
– soit la puissance électrique totale installée en gaine est supérieure à 40 kVA ;
– soit la gaine d'ascenseur abrite une machine contenant de l'huile ou un réservoir d'huile.
Le désenfumage de la gaine encloisonnée d'un ascenseur n'est pas exigible si la gaine est ventilée par convection forcée mécaniquement assurant un débit d'extraction minimal de 20 volumes/heure, lorsque la température des machines ou de leurs organes de commande dépasse celle qui est spécifiée par le constructeur dans la notice technique de l'ascenseur. Le volume à prendre en compte est égal à la section de la gaine sur une hauteur de 2 mètres, et la température ambiante à prendre en compte est de 40 °C en l'absence de cette information du constructeur.
La mise en place d'une amenée d'air en partie basse de la gaine n'est pas obligatoire pour réaliser le désenfumage de la gaine encloisonnée d'un ascenseur.
La commande d'ouverture du dispositif de désenfumage de la gaine d'ascenseur doit se produire automatiquement au moyen :
– soit d'un détecteur d'incendie disposé en haut de gaine et d'un déclencheur thermofusible 70 °C en partie supérieure de la gaine, lorsque le bâtiment est équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A ;
– soit d'un détecteur autonome déclencheur disposé en haut de gaine et d'un déclencheur thermofusible 70 °C en partie supérieure de la gaine, lorsque le bâtiment n'est pas équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A.
Ces commandes automatiques ne sont pas obligatoirement doublées de commandes manuelles.
(...)

REMARQUE *L'article DF 3 traite également des alimentations électrique et pneumatique des dispositifs de désenfumage mécanique, ainsi que de leur asservissement.*

■ **Ventilation.** L'article CH 28 du Règlement de sécurité des ERP distingue deux types de réseaux de ventilation :
– les réseaux de ventilation générale, qui assurent le soufflage et la reprise de l'air destiné à assurer la ventilation de confort (renouvellement d'air, chauffage, rafraîchissement, contrôle de l'humidité) ;
– les réseaux de ventilation mécanique contrôlée, qui assurent, sans recyclage, l'extraction mécanique de l'air vicié dans les locaux à pollution spécifique (salles d'eau, W.-C., offices, etc.).

□ Ventilation de confort. Les réseaux de ventilation de confort sont soumis aux prescriptions des articles CH 29 à CH 40 du Règlement de sécurité des ERP. Seules sont abordées dans le présent chapitre les dispositions relatives aux réseaux de distribution et de reprise d'air, celles relatives à la production et à l'utilisation du froid et aux centrales de traitement d'air étant indiquées dans le dossier VI.120.

Règlement de sécurité des ERP

Section VII
Traitement d'air et ventilation

Art. CH 32. Circuit de distribution et de reprise d'air
§ 1. Afin de limiter une éventuelle propagation du feu dans les circuits, tous les conduits de distribution et de reprise d'air, à l'exception des joints, doivent être en matériau classé M0.
La diffusion d'air au travers d'un conduit textile, à l'intérieur d'un local, n'est autorisée que si ce conduit est en matériau classé M0.
En dérogation, les conduits souples en matériau classé M1, d'une longueur de 1 m environ, sont admis ponctuellement pour le raccordement d'organes terminaux.
La reprise d'air à l'intérieur d'un local à risque courant peut être réalisée par le plénum d'un faux-plafond sous réserve qu'il respecte les dispositions des articles AM 4 et AM 8 et que la surface du local ne dépasse pas 300 m².
Les conduits disposés au-dessus d'un écran assurant la stabilité au feu de la structure de toiture, telle que définie à l'article CO 13, doivent être en acier. En aucun cas l'écran ne doit être traversé par des conduits.
§ 2. Toute matière combustible est interdite à l'intérieur des conduits.
Les calorifuges sont en matériau classé M0 ou M1. S'ils sont en matériau classé M1, ils doivent être placés obligatoirement à l'extérieur des conduits.
Toutefois ces prescriptions ne concernent pas :
– les accessoires des organes terminaux situés dans une pièce et ne desservant qu'elle ;
– ponctuellement, les matériaux de catégorie M1 assurant une correction acoustique ou une régulation aéraulique à l'intérieur des conduits.
§ 3. Les moteurs actionnant des ventilateurs, disposés en dehors du circuit d'air, doivent être hors d'atteinte du public (à une hauteur supérieure à 2,25 mètres ou dans un local non accessible au public).
S'ils sont placés dans le circuit d'air, ils doivent être équipés d'un dispositif thermique coupant automatiquement leur alimentation électrique en cas d'échauffement supérieur à celui autorisé par leur classe de température.
Ce dispositif n'est pas exigé pour les moteurs de ventilateurs d'extraction, sans recyclage, placés à l'extérieur du bâtiment.
En aucun cas, les appareils de traitement d'air et les moteurs ne peuvent être placés au-dessus d'un écran assurant la stabilité au feu de la structure de toiture, tel que défini à l'article CO 13.
§ 4. Les réseaux aérauliques ne doivent pas être communs avec les réseaux des établissements tiers.
Quelle que soit leur section, les conduits aérauliques doivent toujours présenter un degré coupe-feu de traversée équivalant au degré coupe-feu des parois franchies lorsqu'ils traversent un bâtiment tiers.
Le coupe-feu de traversée est réalisé soit par le conduit lui-même, soit par le conduit et sa gaine éventuelle.
§ 5. Dans l'établissement, les conduits aérauliques doivent, quelle que soit leur section, être équipés de clapets coupe-feu d'un degré égal au degré coupe-feu des parois franchies. Ces clapets rétablissent les caractéristiques de résistance au feu des parois suivantes :
– parois délimitant les zones de mise en sécurité (compartimentage) ;
– parois d'isolement entre niveaux, secteurs et compartiments ;
– parois des locaux à risques importants ;
– parois des locaux à sommeil.
Lorsque le volume limité par ces parois est desservi par le conduit, ces clapets sont placés :
– soit au droit de la paroi traversée ;
– soit au droit de la paroi assurant le coupe-feu de traversée du conduit.
Lorsque le volume limité par ces parois n'est pas desservi par le conduit, ces clapets ne sont pas exigibles si le conduit, avec sa gaine éventuelle, présente un degré coupe-feu de traversée équivalant au degré coupe-feu des parois franchies.
§ 6. Le fonctionnement des clapets est autocommandé par un déclencheur thermique taré à 70 °C.
Les clapets sont conformes à la norme NF S 61-937.
Lorsqu'un système de sécurité incendie de catégorie A ou B est exigé par les dispositions particulières, les clapets, qui sont placés au droit des parois délimitant les zones ayant une fonction de compartimentage, doivent être télécommandés à partir du centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI).
§ 7. Le mécanisme de fonctionnement des clapets coupe-feu doit être facilement accessible.

Toutes les trémies réservées ou les percements effectués pour le passage des conduits à travers un plancher ou une paroi doivent être rebouchés avec un matériau reconstituant la résistance au feu de l'élément traversé.

Art. CH 33. Prise et rejets d'air

§ 1. Les prises d'air neuf doivent être protégées par un grillage à mailles d'au plus 10 mm ou par tout dispositif analogue destiné à s'opposer à l'introduction de corps étrangers.

§ 2. L'air extrait d'un local à risques importants ne doit pas être recyclé dans d'autres locaux.

Art. CH 34. Dispositifs de sécurité

§ 1. Dans les locaux ventilés, chauffés ou conditionnés par air pulsé, un dispositif de sécurité doit assurer automatiquement l'extinction ou la mise en veilleuse de l'appareil ou de l'échangeur de chauffage de l'air et l'arrêt des ventilateurs lorsque la température de la veine d'air dépasse 120 °C. Ce dispositif doit être placé dans le conduit, en aval du réchauffeur.

Ce dispositif n'est pas exigible lorsque le réchauffage de l'air est assuré par un échangeur alimenté au primaire par un fluide dont la température est inférieure ou égale à 110 °C.

§ 2. En dehors des dispositifs « marche/arrêt » des ventilateurs, l'arrêt de ceux-ci doit pouvoir être obtenu manuellement, en cas d'urgence, depuis l'une des localisations suivantes :

- le poste de sécurité ;
- un seul emplacement directement et facilement accessible de l'extérieur du bâtiment ou du hall d'accès à l'établissement.

Cette commande d'arrêt d'urgence doit être clairement identifiée et indépendante de la gestion technique centralisée.

□ Ventilation mécanique contrôlée. Les réseaux de VMC sont soumis aux prescriptions des articles CH 41 à CH 43 du Règlement de sécurité des ERP.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CH 41. Principes de sécurité des installations de ventilation mécanique contrôlée.

§ 1. Les installations destinées à assurer l'extraction mécanique de l'air vicié des locaux (systèmes de ventilation courante ou inversée, simple ou double flux) doivent être conçues de manière à éviter la propagation du feu et des fumées dans tout local autre que celui où le feu a pris naissance. Les systèmes dans lesquels les débits de soufflage sont limités à 100 m³/h par local sont des systèmes à double flux.

L'exigence de non-propagation du feu et des fumées est réputée satisfaite soit par mise en place de dispositifs d'obturation tels que prévus à l'article CH 42, soit par le fonctionnement permanent du ventilateur conformément à l'article CH 43.

Lorsque le système de ventilation mécanique contrôlée assure l'évacuation des gaz de combustion des appareils raccordés (VMC-gaz), seul le fonctionnement permanent du ventilateur est possible. Une VMC-gaz collective est obligatoirement équipée d'un dispositif de sécurité collective conforme à l'arrêté relatif à la sécurité collective des installations nouvelles de VMC auxquelles sont raccordées des appareils utilisant le gaz comme combustible ou les hydrocarbures liquéfiés.

§ 2. Les conduits de ventilation mécanique contrôlée et leurs trappes de visite éventuelles sont réalisés en matériau classé M0.

L'ensemble du conduit collectif vertical de ventilation (y compris les dévoiements) et de sa gaine assure un coupe-feu de traversée équivalant au degré coupe-feu des planchers traversés avec un maximum de 60 minutes. Les trappes de visite éventuelles sur les parois des gaines ont un degré pare-flammes 1/2 heure.

Toutes les trémies réservées ou les percements effectués pour le passage des conduits à travers un plancher ou une paroi doivent être rebouchés avec un matériau restituant la résistance au feu de l'élément traversé.

Les conduits collectifs horizontaux desservant des locaux à sommeil ne doivent pas traverser ces locaux.

§ 3. L'extraction de l'air ne peut s'effectuer que dans des locaux à pollution spécifique.

Les conduits de VMC desservant des locaux accessibles au public ne doivent, en aucun cas, desservir des locaux à risques importants.

§ 4. Lorsque les moteurs de VMC sont placés dans le circuit d'air, le dispositif thermique, coupant automatiquement leur alimentation électrique en cas d'échauffement supérieur à celui autorisé par leur classe de température, est exigé pour les ventilateurs de soufflage. Ce dispositif est interdit pour les ventilateurs d'extraction à fonctionnement permanent visé à l'article CH 43.

§ 5. Lorsqu'il est prévu la mise en place d'un écran assurant la stabilité au feu de la structure de toiture, tel que défini à l'article CO 13 :

- les conduits de VMC placés dans le plénum doivent être en acier ;
- les ventilateurs ne doivent pas se trouver dans ce plénum ;
- en aucun cas, l'écran ne doit être traversé par des conduits.

§ 6. Dans les installations de ventilation mécanique inversée, l'air circule du haut vers le bas dans les collecteurs d'extraction. Dans ce cas, les ventilateurs d'extraction doivent être placés dans des locaux satisfaisant aux dispositions des locaux à risques moyens définis à l'article CO 28, § 2, sauf si le local est situé à l'extérieur du bâtiment.

§ 7. Lorsque le système de ventilation est du type double flux, les réseaux doivent être conçus de telle façon qu'il ne puisse y avoir, en cas d'incendie, de mélange de l'air extrait avec l'air insufflé par l'échangeur de calories.

Art. CH 42. Mise en place de dispositifs d'obturation.

§ 1. Pour les conduits verticaux :

- soit chaque piquage est muni d'un dispositif pare-flammes de degré une demi-heure placé au droit de la paroi assurant le coupe-feu de traversée du conduit ;
- soit un clapet coupe-feu est placé au droit de chaque plancher et restitue le degré coupe-feu de ce dernier.

§ 2. Les conduits horizontaux doivent être équipés de clapets coupe-feu une demi-heure au droit des parois d'isolement entre secteurs, compartiments et des parois délimitant les zones de mise en sécurité (compartimentage).

§ 3. Dans le cas où l'extraction est réalisée de telle sorte que l'air circule de haut en bas dans les conduits collectifs (VMC inversée), il est interdit de placer des clapets dans ces conduits collectifs. Seuls les dispositifs sur les piquages sont admis.

§ 4. Les dispositifs pare-flammes et les clapets coupe-feu sont facilement contrôlables et remplaçables, ils sont autocommandés par un déclencheur thermique fonctionnant à 70 °C placé dans le flux extrait.

Les clapets sont conformes à la norme NF S 61-937.

Art. CH 43. Fonctionnement permanent du ventilateur.

§ 1. L'installation d'une VMC avec fonctionnement permanent du ventilateur n'est possible que si, à un même niveau, les conduits ne traversent pas de paroi d'isolement entre secteurs, compartiments et zones de mise en sécurité (compartimentage).

§ 2. Le ventilateur est maintenu en fonctionnement permanent par une alimentation électrique issue directement du tableau principal du bâtiment ou de l'établissement et sélectivement protégée de façon à ne pas être affectée par un incident survenant sur les autres circuits.

Les canalisations électriques alimentant les ventilateurs doivent être du type résistant au feu de catégorie CR1.

§ 3. Dans le cas d'un système simple flux, le ventilateur d'extraction est un ventilateur assurant sa fonction au moins pendant une demi-heure avec des fumées à 400 °C.

Dans le cas d'un système double flux, seul le ventilateur d'extraction est soumis à cette exigence.

§ 4. Les conduits collecteurs horizontaux éventuels doivent être des conduits rigides en acier et respecter un « écart au feu » de 7 centimètres par rapport aux matériaux combustibles.

□ Dispositions spécifiques à l'installation d'appareils de cuisson destinés à la restauration. Le chapitre 10 du titre 1 du Règlement de sécurité traite de l'installation d'appareils de cuisson destinés à la restauration. Les dispositions relatives à la ventilation concernent :

- les grandes cuisines isolées (article GC 10) ;
- les grandes cuisines ouvertes (article GC 11) ;
- les offices de remise en température (article GC 14) ;
- les îlots de cuisson (article GC 17).

2 ERP de cinquième catégorie

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêtés du 24 septembre 2009, *JO* du 2 octobre 2009.

– Arrêté du 21 juillet 1994, portant application de certaines dispositions relatives aux systèmes de sécurité incendie, *JO* du 5 août 1994, dernière modification par arrêté du 31 août 2006, *JO* du 16 septembre 2006.
– Arrêté du 22 mars 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (dispositions relatives au désenfumage), *JO* du 1er avril 2004.
– Circulaire du 3 mars 1982, relative aux instructions techniques prévues dans le Règlement de sécurité des établissements recevant du public, *JONC* du 4 mai, dernière modification par arrêté du 12 octobre 2006, *JO* du 1er novembre 2006.

■ **Désenfumage.** L'article PE 14 du Règlement de sécurité des ERP pose les règles de désenfumage applicables à tous les établissements de 5e catégorie. Il renvoie aux dispositions de l'instruction technique n° 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public (instruction annexée à l'arrêté du 22 mars 2004).
L'article PE 5, applicable aux patios et puits de lumières, renvoie à l'instruction technique n° 263 relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les ERP (circulaire du 3 mars 1982, complétée et modifiée).
L'article PE 25 définit les dispositions applicables aux ascenseurs, l'article PE 30 celles concernant les couloirs des établissements comportant des locaux réservés au sommeil.
Par ailleurs, l'article PO 4, applicable aux hôtels, précise que la mise en route du désenfumage dans les circulations horizontales communes du niveau sinistré doit être asservie à la détection automatique d'incendie située dans ces circulations.

Règlement de sécurité des ERP

Art. PE 14. Désenfumage
§ 1. Les salles situées en rez-de-chaussée et en étage de plus de 300 m² et celles de plus de 100 m² situées en sous-sol doivent comporter en partie haute et en partie basse une ou plusieurs ouvertures communiquant avec l'extérieur soit directement, soit par l'intermédiaire de conduits.
La surface utile d'évacuation de fumées doit être au moins égale au 1/200 de la superficie au sol desdits locaux. La surface libre totale des amenées d'air d'un local doit être au moins égale à la surface géométrique des évacuations de fumées de ce local.
§ 2. Chaque dispositif d'ouverture doit être aisément manœuvrable du plancher du local.
§ 3. Le système de désenfumage naturel peut être remplacé par un système de désenfumage mécanique ; dans ce cas, il y a lieu d'appliquer les dispositions prévues dans l'instruction technique n° 246.
§ 4. Les escaliers encloisonnés doivent comporter, en partie haute, un châssis ou une fenêtre, d'une surface libre de un mètre carré, muni d'un dispositif permettant son ouverture facile depuis le niveau d'accès de l'établissement. Lorsque ce désenfumage naturel ne peut être assuré, l'escalier est mis en surpression dans les conditions prévues par l'instruction technique n° 246 [fig. VI.114.2-1b].
§ 5. Les commandes des dispositifs de désenfumage peuvent être seulement manuelles.

Art. PE 25. [Ascenseurs, escaliers mécaniques et trottoirs roulants] Règles générales (...)
§ 3. (...) Lorsqu'une gaine d'ascenseur encloisonnée abrite un réservoir d'huile, elle doit être désenfumée dans les conditions prévues pour les escaliers par l'instruction technique relative au désenfumage dans les établissements recevant du public.
La commande d'ouverture du dispositif de désenfumage de la gaine doit se produire automatiquement au moyen :
– soit d'un détecteur d'incendie disposé en haut de gaine et d'un déclencheur thermo-fusible à 70 °C en partie supérieure de la gaine, lorsque le bâtiment est équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A ;
– soit d'un déclencheur thermo-fusible à 70 °C en partie supérieure de la gaine, lorsque le bâtiment n'est pas équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A.
Cette commande automatique n'est pas obligatoirement doublée d'une commande manuelle.
Le désenfumage de la gaine encloisonnée d'un ascenseur n'est pas exigible si la gaine est ventilée par convection forcée mécaniquement assurant, lorsque la température des machines ou de leurs organes de commande dépasse celle spécifiée par le constructeur dans la notice technique de l'ascenseur, un débit d'extraction minimal de 20 volumes/heure. Le volume à prendre en compte est égal à la section de la gaine sur une hauteur de 2 m, et la température ambiante à prendre en compte est de 40 °C en l'absence de cette information du constructeur.
La mise en place d'une amenée d'air en partie basse de la gaine n'est pas obligatoire pour réaliser le désenfumage de la gaine encloisonnée d'un ascenseur.
(...)

Art. PE 30. Couloirs [des établissements comportant des locaux réservés au sommeil]. (...)
§ 2.
a) Les escaliers et les circulations horizontales encloisonnés doivent être désenfumés ou mis à l'abri des fumées suivant les dispositions définies dans l'instruction technique n° 246.
b) Le désenfumage des circulations doit être asservi à la détection automatique d'incendie visée à l'article PE 32. Toutefois, aucun désenfumage de circulations horizontales des étages comportant des locaux réservés au sommeil n'est exigé dans l'un des cas suivants :
– la distance à parcourir, depuis la porte d'une chambre (ou d'un appartement) pour rejoindre un escalier désenfumé ou mis à l'abri des fumées, ne dépasse pas 10 mètres ;
– chaque local du niveau est désenfumé mécaniquement ; le désenfumage est asservi à la détection automatique d'incendie visée à l'article PE 32 ; de plus, une commande manuelle de mise en marche doit être installée à proximité de l'accès à l'escalier ;
– les locaux réservés au sommeil sont situés dans des bâtiments à un étage sur rez-de-chaussée au plus ; ils sont pourvus d'un ouvrant en façade.

REMARQUE *L'article PE 4 dispose que les installations de désenfumage dans les établissements avec locaux à sommeil doivent être vérifiées à la construction par des personnes ou des organismes agréés.*

■ **Ventilation.** Les exigences d'installation et de choix du matériel de ventilation figurent, pour les établissements de 5e catégorie, à l'article PE 23 du Règlement de sécurité des ERP.
L'article PE 25 (§ 5) dispose en outre que les locaux des machines d'ascenseur doivent être ventilés sur l'extérieur, directement ou par l'intermédiaire d'un conduit distinct de celui de la gaine de l'ascenseur, par ventilation mécanique ou naturelle.

Règlement de sécurité des ERP

Article PE 23. – Installations de ventilation mécanique contrôlée
§ 1. Les installations destinées à assurer l'extraction mécanique de l'air vicié des locaux à pollution spécifique (système de ventilation courante ou inversée, simple ou double flux) doivent être conçues de manière à éviter la propagation du feu et des fumées à l'extérieur du local où le feu a pris naissance.
Les systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) assurent, sans recyclage, l'extraction mécanique de l'air vicié dans les locaux à pollution spécifique (salles d'eau, W.-C., offices...) avec des bouches à forte perte de charge. L'amenée d'air neuf, naturelle ou mécanique, est réalisée dans les locaux à pollution non spécifique.
Les systèmes dans lesquels les débits d'extraction sont limités à 200 mètres cubes/heure par local sont des systèmes à simple flux.
Les systèmes dans lesquels les débits de soufflage et d'extraction sont limités chacun à cent mètres cubes par heure par local sont des systèmes à double flux.
§ 2. Les conduits de ventilation sont réalisés en matériaux classés M0.
§ 3. Dans les installations de ventilation mécanique inversée, l'air circule du haut vers le bas dans les collecteurs d'extraction. Dans ce cas,les ventilateurs d'extraction doivent être placés dans des locaux satisfaisant aux conditions suivantes :
– le plancher haut et les parois du local doivent avoir un degré coupe-feu 1 heure ;
– la porte doit être coupe-feu de degré 1/2 heure avec ferme-porte.
§ 4. L'exigence de non-transmission des gaz et des fumées est réputée satisfaite lorsque le système de ventilation respecte une des exigences indiquées dans le tableau ci-dessous [tab. VI.114.2-1] :

Tab. VI.114.2-1. Exigence de non-transmission des gaz et fumées (source : article PE 23 de l'arrêté du 25 juin 1980).

Établissement dont le plancher bas du dernier niveau accessible au public est :	Exigences relatives aux matériels			
	Conduit collectif vertical	Gaine verticale	Piquage horizontal	Dispositif au droit de la gaine
⩽ 8 m	M0	Néant	M0	Non exigible
> 8 m	M0	CF 1/2 h	M0	PF 1/4 h

§ 5. Lorsque le système de ventilation mécanique contrôlée assure l'évacuation des gaz de combustion du ou des appareils raccordés (VMC gaz), seul le fonctionnement permanent du ventilateur est possible. Une VMC gaz est obligatoirement équipée d'un dispositif de sécurité conforme à l'arrêté relatif à la sécurité collective des installations nouvelles de VMC auxquelles sont raccordés des appareils utilisant le gaz combustible ou les hydrocarbures liquéfiés.

REMARQUE *Les articles PE 16 (§ 2) et PE 17 (§ 3) définissent les dispositions applicables respectivement aux grandes cuisines et aux offices de remise en température.*

3 Conformité des dispositifs de sécurité

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 3 mars 1982, relative aux instructions techniques prévues dans le Règlement de sécurité des établissements recevant du public, *JONC* du 4 mai, dernière modification par arrêté du 12 octobre 2006, *JO* du 1er novembre 2006.

Les organismes agréés pour procéder au contrôle de l'aptitude à l'emploi des dispositifs actionnés de sécurité, des dispositifs de commandes et de leurs alimentations sont définis par l'arrêté du 21 juillet 1994, modifié.

VI.114.3 Sécurité incendie et ventilation des immeubles de grande hauteur

1 Dispositions générales

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, modifié par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.
– Arrêté du 21 juillet 1994, portant application de certaines dispositions relatives aux systèmes de sécurité incendie, *JO* du 5 août 1994, dernière modification par arrêté du 31 août 2006, *JO* du 16 septembre 2006.

Les prescriptions générales concernant la ventilation figurent aux articles GH 35 et GH 36 de l'arrêté du 18 octobre 1977, modifié.
L'article GH 35 rend applicables aux IGH plusieurs articles du règlement de sécurité des ERP (articles CH 28, CH 32 à CH 34, voir article VI.114.2/1).
L'article GH 36 indique que, lorsque les installations sont susceptibles de mettre en communication l'atmosphère de deux compartiments ou sous-compartiments, elles doivent être conçues de manière à assurer, en cas d'incendie, l'isolement coupe-feu de degré deux heures prévu par le Code de la construction et de l'habitation.

REMARQUE *Les organismes agréés pour procéder au contrôle de l'aptitude à l'emploi des dispositifs actionnés de sécurité, des dispositifs de commandes et de leurs alimentations sont définis par l'arrêté du 21 juillet 1994, modifié.*

VI.114.4 Sécurité incendie et ventilation des locaux de travail

1 Désenfumage

RÉGLEMENTATION

– Code du travail.
– Arrêté du 5 août 1992, pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du Code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage dans certains lieux de travail, *JO* du 12 août 1992, dernière modification par arrêté du 10 septembre 1998, *JO* du 22 septembre 1998.
– Circulaire du 3 mars 1982, relative aux instructions techniques prévues dans le Règlement de sécurité des établissements recevant du public, *JONC* du 4 mai, dernière modification par arrêté du 12 octobre 2006, *JO* du 1er novembre 2006.

■ **Obligation de désenfumage.** Le Code du travail (articles R. 4216-13 et suivants) impose un dispositif de désenfumage dans les escaliers et certains locaux de surface importante.
L'arrêté du 5 août 1992, modifié, précise qu'un désenfumage est obligatoire dans chaque compartiment et dans les escaliers encloisonnés.

Code du travail

Art. R. 4216-13. Les locaux de plus de 300 mètres carrés situés en rez-de-chaussée et en étage, les locaux de plus de 100 mètres carrés aveugles et ceux situés en sous-sol ainsi que tous les escaliers comportent un dispositif de désenfumage naturel ou mécanique.

Art. R. 4216-14. Les dispositifs de désenfumage naturel sont constitués en partie haute et en partie basse d'une ou plusieurs ouvertures communiquant avec l'extérieur, en vue de l'évacuation des fumées et l'amenée d'air.
La surface totale des sections d'évacuation des fumées est supérieure au centième de la superficie du local desservi avec un minimum de 1 mètre carré. Il en est de même pour celle des amenées d'air.
Chaque dispositif d'ouverture du dispositif de désenfumage est aisément manœuvrable à partir du plancher.

Art. R. 4216-15. En cas de désenfumage mécanique, le débit d'extraction est calculé sur la base d'un mètre cube par seconde par 100 mètres carrés.

■ **Désenfumage naturel ou par tirage mécanique.** Les exigences concernant les dispositifs de désenfumage sont indiquées aux articles 12 et 13 de l'arrêté du 5 août 1992 modifié.

Arrêté du 5 août 1992

Art. 12 – Le désenfumage naturel est réalisé par des amenées d'air et des évacuations de fumées communiquant avec l'extérieur, directement ou au moyen de conduits, et disposées de manière à assurer un balayage satisfaisant du local.
Les évacuations de fumées sont réalisées :
– soit par des ouvrants en façade ;
– soit par des exutoires ;
– soit par des bouches raccordées à des conduits.
Les amenées d'air sont réalisées :
– soit par des ouvrants en façade ;
– soit par les portes des locaux à désenfumer donnant sur l'extérieur ou sur des locaux largement aérés ou mis en surpression ;
– soit par des bouches raccordées à des conduits.

Art. 13 – I. Le désenfumage par tirage mécanique est assuré par des extractions mécaniques des fumées et des amenées d'air naturelles ou mécaniques disposées de manière à assurer un balayage du volume à désenfumer.
Le balayage peut être complété par une mise en surpression relative des volumes adjacents.
II. Les amenées d'air naturelles sont réalisées suivant les dispositions de l'article 12 précédent. Les extractions et amenées d'air mécaniques sont réalisées au moyen de bouches reliées par des conduits à des ventilateurs et suivant les principes de l'article 12 précité.

III. Un système de ventilation permanent peut être utilisé pour le désenfumage dans la mesure ou il répond aux principes du présent arrêté.

REMARQUE *L'article 14 de l'arrêté du 5 août 1992, modifié, précise les règles de conception des installations de désenfumage, et renvoie notamment aux instructions techniques n° 246 et n° 263 (circulaire du 3 mars 1982, modifiée et complétée).*

2 Ventilation

RÉGLEMENTATION

– Code du travail.

L'article R. 4216-19 du Code du travail précise que, lorsque le chauffage est réalisé au moyen d'un générateur d'air chaud à combustion :
– la pression du circuit d'air doit toujours être supérieure à la pression des gaz brûlés ;
– toute matière combustible est interdite à l'intérieur des conduits de distribution ou de reprise, à l'exception des accessoires des organes terminaux situés dans une pièce.
Cette dernière prescription s'applique également aux installations de ventilation mécanique contrôlée.
L'article R. 4227-22 du Code du travail indique que les locaux ou les emplacements dans lesquels sont entreposés ou manipulés des substances ou préparations classées explosives, comburantes ou extrêmement inflammables, ainsi que des matières susceptibles d'engendrer des risques d'explosion ou d'inflammation instantanée, doivent disposer d'une ventilation permanente appropriée.

VI.114.5 Dispositions applicables à tous les bâtiments

1 Recommandations

RÉGLEMENTATION

– NF EN 15423 (juillet 2008 – indice de classement : E 51-747) : Systèmes de ventilation des bâtiments – Précautions contre l'incendie pour les systèmes de distribution d'air dans les bâtiments.

La norme NF EN 15423 définit les performances et caractéristiques requises pour les systèmes de distribution d'air dans les bâtiments afin d'empêcher le déclenchement et la propagation d'un incendie, de fumées et autres produits de combustion.
Complétant les réglementations spécifiques, elle s'applique à tous les systèmes de distribution d'air y compris les systèmes mixtes de ventilation et d'extraction de fumées et de la chaleur.

VI.114.6 Classification et spécifications des éléments constitutifs des systèmes de ventilation et de désenfumage

1 Résistance au feu

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 mars 2004, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004, dernière modification par arrêté du 18 septembre 2006, *JO* du 6 octobre 2006.

■ **Classification.** L'annexe 1 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié définit le système de classification des performances de résistance au feu des produits et éléments de construction ou d'ouvrages.
Parmi les critères (voir article V.130.4/1) sont applicables aux systèmes de ventilation et de désenfumage :
– l'étanchéité au feu (E) ;
– l'isolation thermique (I) ;
– la fermeture automatique (C) ;
– le passage des fumées (S) ;
– la durée de stabilité à température constante (D) ;
– la durée de stabilité sous la courbe standard température – temps (DH) ;
– la fonctionnalité des ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur (F) ;
– la fonctionnalité des exutoires de fumées et de chaleur naturels (B).
À ce système communautaire s'ajoutent des applications spécifiques françaises parmi lesquelles figurent :
– le fonctionnement des ventilateurs de VMC ;
– la performance des clapets.

■ **Produits ou éléments concernés.** La classification selon les critères communautaires s'applique aux différents types de produits et éléments conformément aux indications de l'annexe 1 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié (tab. VI.114.6-1). S'agissant des produits et éléments des systèmes de ventilation et de désenfumage, elle est exprimée en minutes, avec des degrés s'échelonnant de 15 à 240 minutes. Des indices viennent en outre s'ajouter à certains classements afin de préciser, par exemple, le sens de l'essai (de haut en bas, de l'intérieur vers l'extérieur...) ou la position d'un élément pendant l'essai (conduit horizontal ou vertical).

Ces produits ou éléments sont conformes aux normes suivantes :
– série NF EN 1363 (juin 2000 – indice de classement : P 92-101) : Essais de résistance au feu – Partie 1 : exigences générales – Partie 2 : modes opératoires de substitution ou additionnels ;
– série NF EN 1366 (indice de classement : P 92-130) : Essais de résistance au feu des installations techniques – Partie 1 (juin 2000) : conduits – Partie 2 (juin 2000) : clapets résistant au feu – Partie 8 (février 2005) : conduits d'extraction de fumées – Partie 9 (novembre 2009) : conduits d'extraction de fumée relatifs à un seul compartiment ;
– série NF EN 12101 : Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur – Partie 2 (octobre 2003 – indice de classement : S 62-302) : spécifications relatives aux dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur – Partie 3 (septembre 2002 – indice de classement : S 62-303) : spécifications pour les ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur ;
– série NF EN 13501 (indice de classement : P 92-800) : Classement au feu des produits de construction et éléments de bâtiments – Partie 3 (avril 2007) : classement utilisant des données d'essais de résistance au feu de produits et éléments utilisés dans les installations d'entretien : conduits et clapets résistant au feu – Partie 4 (août 2007) : classement à partir des données d'essais de résistance au feu sur des composants de dispositifs de contrôle de fumée ;
– ISO 834-1 (septembre 1999) : Essais de résistance au feu – Éléments de construction – Partie 1 : exigences générales.

Tab. VI.114.6-1 - Classification applicable aux différents produits et éléments de construction ou d'ouvrages (source : d'après l'arrêté du 22 mars 2004 modifié - annexe 1).

Type	Produits ou éléments concernés	Classification applicable	Remarque
Produits destinés à être utilisés dans les systèmes de ventilation (à l'exclusion de la chaleur de la fumée)	Conduits de ventilation	E, EI	Classification complétée par (i → o), (o → i) ou (i ↔ o) pour indiquer que l'élément satisfait aux exigences de l'intérieur vers l'extérieur, de l'extérieur vers l'intérieur ou des deux côtés. Les symboles ve et/ou ho indiquent que l'élément convient pour une utilisation verticale et/ou horizontale. L'ajout du symbole S indique qu'une restriction supplémentaire en matière de débit de fuite est satisfaite.
	Clapets	E, EI	
Produits destinés à être utilisés dans les systèmes de contrôle des fumées et de la chaleur	Conduit d'extraction des fumées pour compartiment unique	E_{300}, E_{600}	Classification complétée du suffixe single ou multi pour indiquer respectivement que l'élément convient seulement pour une utilisation dans un compartiment unique ou, *a contrario*, qu'il convient pour une utilisation en multi-compartiments. Les symboles ve et/ou ho indiquent que l'élément convient pour une utilisation verticale et/ou horizontale. S indique un débit de fuite inférieur à 5 m³/h/m². 500, 1000, 1500 indiquent la valeur limite de pression à laquelle l'élément est utilisable.
	Conduit d'extraction des fumées résistant aux feux multi-compartiments	EI	
	Volets d'extraction des fumées pour compartiment unique	E_{300}, E_{600}	Classification complétée du suffixe single ou multi. HOT 400/30 indique que le volet peut être ouvert ou fermé durant 30 minutes avec une température inférieure à 400°C (classification E600). V_{ed}, V_{ew}, V_{edw} et/ou h_{ed}, h_{ew}, h_{edw} indique la convenance en position verticale ou horizontale, et pour un montage sur un conduit ou un mur. S indique un débit de fuite inférieur à 200 m³/hr/m². 500, 1 000, 1 500 désignent la valeur limite de pression à laquelle l'élément est utilisable. AA ou MA indiquent une activation automatique ou manuelle. (i → o), (o → i) ou (i ↔ o) indiquent que l'élément satisfait aux exigences de l'intérieur vers l'extérieur, de l'extérieur vers l'intérieur ou des deux côtés. C_{300}, C_{10000} ou C_{mod} précisent la convenance pour des systèmes de contrôle des fumées ou des systèmes combinés.
	Volets d'extraction résistant aux feux multi-compartiments	E, EI	
	Écrans de cantonnement	D_{600}, DH	
	Ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur, joints de connection	F_{200}, F_{300}, F_{400}, F_{500}, F_{842}	
	Exutoires de fumées et de chaleur naturels	B_{300}, B_{500}, B_{θ}	θ indique la température d'exposition.

■ **Méthodes d'évaluation des performances.** Les différentes approches permettant la détermination des performances de résistance au feu des produits et éléments de construction et d'ouvrages sont définies à l'article 7 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié (voir art. V.130.4/2).

2 Utilisation des classements dans les réglementations

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 22 mars 2004, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, *JO* du 1er avril 2004, dernière modification par arrêté du 18 septembre 2006, *JO* du 6 octobre 2006.

Dans l'attente des dispositions réglementaires intégrant les classes définies à l'annexe 1 de l'arrêté du 22 mars 2004 modifié (voir art. VI.114.6/1), les conditions dans lesquelles il est fait usage des classifications de résistance au feu pour répondre aux exigences de performance, telles qu'elles sont formulées dans les règlements de sécurité contre l'incendie, sont précisées dans l'annexe 5 de l'arrêté. Les principales dispositions concernant la ventilation et le désenfumage sont résumées dans le tableau VI.114.6-2.

3 Marquage CE

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, dernière modification par décret n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 4 octobre 2003.
- Arrêté du 2 juillet 2004, portant application à certains systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 5 août 2004, dernière modification par arrêté du 19 octobre 2006, *JO* du 1er novembre 2006.
- Arrêté du 19 octobre 2006, portant application aux écrans de cantonnement du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 1er novembre 2006
- NF EN 12101 : Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur – Partie 1 : (juin 2006 - indice de classement : S 62-301) : spécifications relatives aux écrans de cantonnement de fumée – Partie 2 (octobre 2003 – indice de classement : S 62-302) : spécifications relatives aux dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur - Partie 3 (septembre 2002 – indice de classement : S 62-303) : spécifications pour les ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur.

Tab. VI.114.6-2 - Usage des classifications de résistance au feu dans les réglementations (source : d'après l'arrêté du 22 mars 2004 modifié - annexe 5).

Classement	Utilisation réglementaire	Observation
Conduits E15	SF 1/4 h	Classification selon la norme NFEN 1366-1, conduit A. Utilisation de conduits de ventilation possible s'ils bénéficient d'un classement complété par (o → i) ou (i ↔ o). Selon la position envisagée, horizontale ou verticale, mention ho ou ve requise.
Clapets ES	PF	Classification S selon la norme NFEN 1366-2. Utilisation de clapets terminaux possible s'ils bénéficient d'un classement complété par (o → i) ou (i ↔ o) ; autres type de clapet possible si classement (i ↔ o). Selon la position envisagée, horizontale ou verticale, mention ho ou ve requise. Le degré de performance doit, après conversion en heures et fractions d'heure, être supérieur ou égal au degré SF ou CF prescrit.
Clapets EIS	CF	
Ecrans de cantonnement DH	SF	Le degré de performance doit, après conversion en heures et fractions d'heure, être supérieur ou égal au degré SF prescrit.
Ventilateurs de désenfumage F	Température et durée de fonctionnement	L'indice de température et la durée de fonctionnement doivent être supérieurs ou égaux aux exigences.
Exutoires de fumées et de chaleur B_{300} 30		Classement minimum requis.

L'arrêté du 2 juillet 2004 modifié rend applicable aux exutoires de fumées et de chaleur et aux ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur définis par les normes NF EN 12101-2 et NF EN 12101-3 les dispositions relatives à l'aptitude à l'usage des produits de construction prescrites par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié.
L'arrêté du 19 octobre 2006 rend applicable ces mêmes dispositions aux écrans de cantonnement, définis par la norme NF EN 12101-1.

4 Certification APSAD

Le Centre national de prévention et de protection (CNPP) a mis en place deux certifications APSAD (Assemblée plénière des sociétés d'assurance dommages) concernant :
- les entreprises d'installation de désenfumage naturel (règle I 17) ;
- les entreprises de maintenance de ces installations (règles F 17).

VI.120 CLIMATISATION

VI.120.1 Dispositions applicables à tous les bâtiments

1 Normes et DTU

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 45.2 (mai 2006 – indice de classement P 75-402) : Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de – 8 0°C à + 650 °C – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.
- NF EN 378 (indice de classement : E 35-404) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement – Partie 1 (avril 2008) : Exigences de base, définitions, classification et critères de choix – Partie 2 (juillet 2009) : Conception, construction, essais, marquage et documentation – Partie 3 (avril 2008) : Installation *in situ* et protection des personnes – Partie 4 (juin 2008) : Fonctionnement, maintenance, réparation et récupération.
- NF EN 1736 (janvier 2009 – indice de classement : E 35-405) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Éléments flexibles de tuyauterie, isolateurs de vibration, joints de dilatation et tubes non métalliques – Exigences, conception et installation.
- NF EN 1861 (juillet 1998 – indice de classement : E 35-415) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Schémas synoptiques pour systèmes, tuyauteries et instrumentation – Configuration et symboles.
- NF EN 12599 (juillet 2000 – indice de classement : E 51-724) : Ventilation des bâtiments – Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation et de climatisation installées.

■ **DTU.** En matière de réfrigération, il n'existe qu'un DTU : NF DTU 45.2.
Ce DTU définit les travaux d'isolation thermique des circuits, appareils et accessoires, et donne les règles de mise en œuvre et d'entretien correspondantes. Il comporte une annexe informative indiquant, pour différents types d'isolants, des épaisseurs fréquemment utilisées selon la température de service.

■ **Normes.** La norme NF EN 378 concerne les exigences en matière de sécurité et d'environnement des systèmes de réfrigération et pompes à chaleur, depuis leur conception jusqu'à leur mise au rebut, exception faite de la destruction finale des fluides frigorigènes.
La norme NF EN 1736 traite notamment de l'installation des éléments flexibles de tuyauterie et tubes non métalliques utilisés dans les circuits de fluides frigorigènes des systèmes de réfrigération et pompes à chaleur, éléments qui constituent souvent la partie la plus fragile d'un système de réfrigération.
La norme NF EN 12599 spécifie des contrôles, méthodes d'essai et instruments de mesure en vue de vérifier, au stade de la réception, l'aptitude à l'emploi des systèmes installés. Elle permet de choisir entre des méthodes d'essai simples et des mesures plus importantes.
La norme NF EN 1861 établit les symboles et règles de dessin pour les schémas synoptiques des systèmes de réfrigération et pompes à chaleur.

2 Réglementation thermique

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Décret n° 2006-592 du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, *JO* du 25 mai 2006.
- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ **Consommation d'énergie.** Le Code de la construction et de l'habitation, modifié par le décret n° 2006-592 du 24 mai 2006 introduisant la RT 2005, impose une limitation de la consommation d'énergie relative à la climatisation des bâtiments.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-20. I. Les bâtiments nouveaux et les parties nouvelles de bâtiments doivent être construits et aménagés de telle sorte qu'ils respectent des caractéristiques thermiques minimales ainsi que les conditions suivantes :
1° La consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, la ventilation, la climatisation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux doit être inférieure ou égale à la consommation conventionnelle d'énergie de référence de ce bâtiment et, pour certains types de bâtiments, à une consommation maximale ; [...]

■ **Caractéristiques thermiques de référence.** Les caractéristiques thermiques de référence pour le système de refroidissement sont définies à l'article 30 de l'arrêté du 24 mai 2006 (voir article V.101.2/8). Elles concernent la génération, l'échange, la distribution, la programmation des intermittences, l'émission et la régulation.

■ **Caractéristiques thermiques minimales.** Les caractéristiques thermiques minimales des installations de climatisation applicables à tous les bâtiments sont indiquées aux articles 70 à 72 de l'arrêté du 24 mai 2006 (voir article V.101.3/7).

3 Limitation de la température de climatisation

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation
- Loi n° 74-908 du 29 octobre 1974, relative aux économies d'énergie, *JO* du 31 octobre 1974, dernière modification par loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996, *JO* du 1er janvier 1997.
- Circulaire n° 5.102/SG du 28 septembre 2005, relative au rôle exemplaire de l'État en matière d'économie d'énergie, non publiée au *JO*.

La limitation de la température de climatisation des locaux, prévue par la loi n° 74-908 du 29 octobre 1974 modifiée, est définie à l'article R. 131-29 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 131-29. Dans les locaux dans lesquels est installé un système de refroidissement, celui-ci ne doit être mis ou maintenu en fonctionnement que lorsque la température intérieure des locaux dépasse 26 °C. Un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'énergie définit les conditions de régulation des systèmes de refroidissement.

Art. R. 131-30. Les dispositions de l'article R. 131-29 ne s'appliquent pas aux bâtiments ou parties de bâtiments visés à l'article R. 131-25 [bâtiments ou parties de bâtiments existants] ainsi qu'aux bâtiments ou

parties de bâtiments qui, en raison de contraintes liées à leur usage, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air.

La circulaire n° 5.102/SG du 28 septembre 2005 prévoit en outre, pour l'ensemble des bâtiments de l'État et des collectivités publiques :
– que la climatisation ne soit utilisée que lorsque la température des locaux dépasse 25 °C ;
– que la différence de température entre un local climatisé et l'extérieur n'excède pas 6 °C ± 1 °C tant que la température intérieure reste inférieure à 30 °C.

4 Réseaux classés de distribution de froid

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 80-531 du 15 juillet 1980, relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur, *JO* du 16 juillet 1980, dernière modification par loi n° 2008-735 du 28 juillet 2008, *JO* du 29 juillet 2008.
– Décret n° 81-542 du 13 mai 1981, pris pour l'application des titres Ier, II et III de la loi n° 80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur, *JO* du 15 mai 1981 et *JONC* du 27 juin 1981, dernière modification par décret n° 2009-235 du 27 février 2009, *JO* du 28 février 2009.

La loi n° 80-531 du 15 juillet 1980 modifiée et son décret d'application n° 81-542 du 13 mai 1981 modifié disposent que les collectivités locales bénéficiant d'un réseau classé de distribution de froid peuvent imposer le raccordement à ce réseau de toute installation nouvelle de climatisation d'une puissance supérieure à 30 kW. Est considérée comme installation nouvelle une installation résultant de la construction d'un bâtiment ou de l'installation d'un système collectif de climatisation dans un immeuble existant en remplacement d'installations individuelles.
Des dérogations peuvent néanmoins être accordées, notamment pour les installations alimentées à plus de 50 % sur l'ensemble de l'année par des énergies renouvelables ou de récupération, ou par une installation de cogénération ou une pompe à chaleur.

5 Consommation et performance des appareils de climatisation

RÉGLEMENTATION

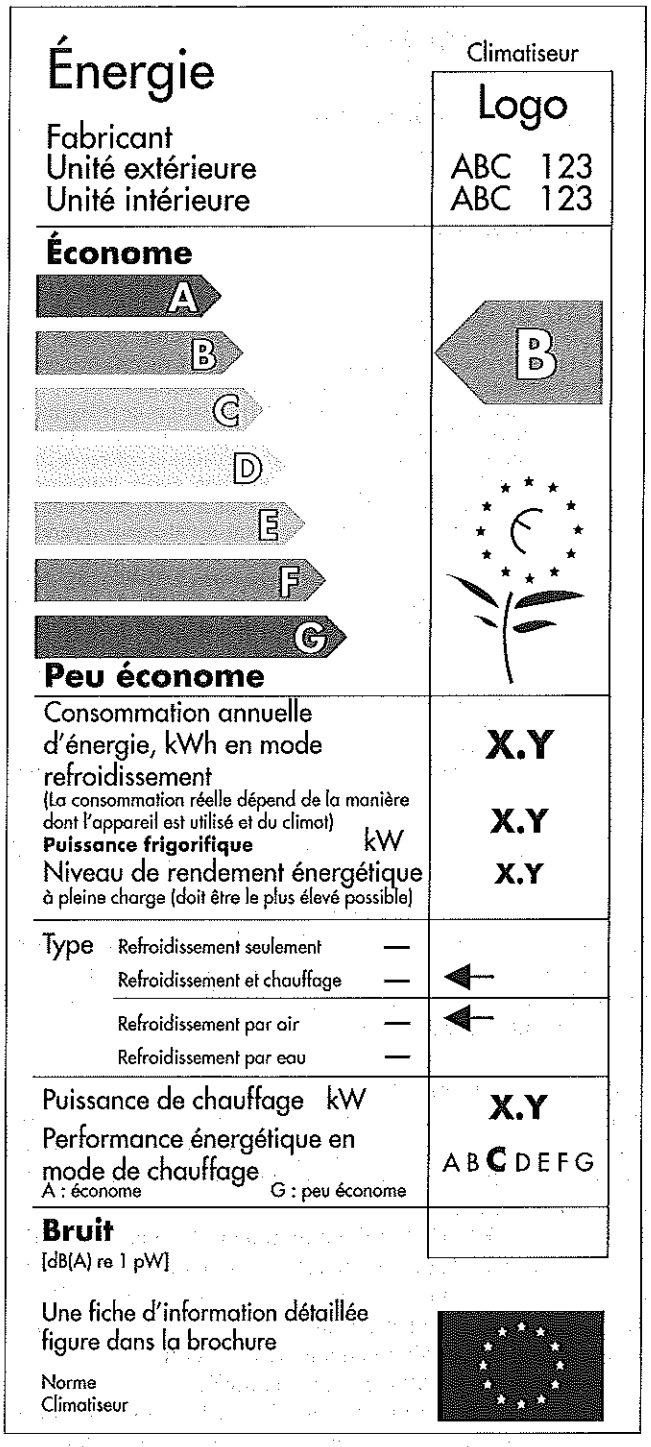
– Décret n° 94-566 du 7 juillet 1994, relatif à l'indication de la consommation en énergie et des nuisances sonores des appareils à usage domestique, *JO* du 9 juillet 1994, modifié par le décret n° 98-281 du 8 avril 1998, *JO* du 16 avril 1998.
– Arrêté du 17 janvier 2003 portant application du décret n° 94-566 du 7 juillet 1994 modifié en ce qui concerne l'indication de la consommation d'énergie des climatiseurs à usage domestique, *JO* du 6 février 2003.

Le décret n° 94-566 du 7 juillet 1994, modifié, indique que les appareils individuels de conditionnement d'air doivent être munis d'une étiquette indiquant notamment leurs consommations en énergie, leurs performances et les nuisances sonores qu'ils engendrent.

REMARQUE *Les indications portées sur l'étiquette doivent en outre être précisées dans une fiche d'information.*

■ **Classes d'efficacité énergétique.** L'arrêté du 17 janvier 2003, portant application du décret n° 94-566 du 7 juillet 1994 modifié, précise le modèle d'étiquette (fig. VI.120.1-1) dont doivent être munis les climatiseurs domestiques alimentés

Fig. VI.120.1-1. Étiquette concernant les appareils de refroidissement et de chauffage (source : arrêté du 17 janvier 2003).



exclusivement par le réseau de distribution d'énergie électrique basse tension, à l'exception :
– des appareils pouvant fonctionner avec d'autres sources d'énergie ;
– des appareils air-eau et eau-eau ;
– des unités de puissance frigorifique supérieure à 12 kW.

Les sept classes d'efficacité énergétique, notées de A (économe) à G (peu économe), correspondent, pour chaque type de climatiseur, à des niveaux de rendement énergétique définis par une classification jointe en annexe IV de l'arrêté.

6 Inspection des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles d'une puissance frigorifique nominale supérieure à 12 kW

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 16 avril 2010 relatif à l'inspection périodique des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique est supérieure à 12 kW, *JO* du 27 avril 2010.

Le Code de l'environnement (art. R. 224-59-1 et suivants) définit l'inspection périodique à laquelle sont soumis les systèmes de climatisation et les pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 12 kW.

■ **Première inspection et périodicité.** Cette inspection doit être réalisée au moins une fois tous les cinq ans.
En cas de remplacement d'un système de climatisation ou d'une pompe à chaleur réversible ou d'installation d'un nouvel équipement de ce type, la première inspection doit être effectuée au plus tard au cours de l'année civile qui suit.
Enfin, la première inspection des équipements existants doit avoir lieu :
- avant le 2 avril 2012 pour les systèmes centralisés, les pompes à chaleur réversibles et les pompes à chaleur sur boucle d'eau réversibles dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 100 kW ;
- avant le 2 avril 2013 pour l'ensemble des autres systèmes de climatisation et les pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 12 kW.

■ **Consistance de l'inspection.** L'inspection périodique, obligatoirement réalisée par une personne certifiée, comporte :
- l'inspection documentaire ;
- l'évaluation, lors de l'inspection sur site, du rendement du système et de son dimensionnement ;
- la fourniture des recommandations nécessaires portant sur le bon usage du système en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation, l'intérêt éventuel du remplacement de celui-ci et les autres solutions envisageables.

Ce contenu est détaillé par l'arrêté du 16 avril 2010, pour les deux types de systèmes définis :
- les systèmes complexes, dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 100 kW ;
- les systèmes simples dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 12 kW, sans dépasser 100 kW.

7 Prévention des fuites de fluides frigorigènes

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 7 mai 2007, relatif au contrôle d'étanchéité des éléments assurant le confinement des fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques, *JO* du 8 mai 2007.

Le Code de l'environnement (art. R. 543-78 et suivants) oblige tout détenteur d'équipement climatique contenant des fluides frigorigènes (CFC, HCFC ou HFC) à faire procéder à sa charge en fluide frigorigène, à sa mise en service ou à toute autre opération réalisée sur cet équipement qui nécessite une intervention sur le circuit contenant des fluides frigorigènes, par un opérateur détenteur d'une attestation de capacité. Ce recours à un opérateur n'est toutefois pas obligatoire pour la mise en service des équipements à circuit hermétique, préchargés en fluide frigorigène, contenant moins de deux kilogrammes de fluide.
Le détenteur d'un équipement dont la charge en fluide frigorigène est supérieure à 2 kg fait en outre procéder, lors de sa mise en service, à un contrôle d'étanchéité des éléments assurant le confinement du fluide frigorigène par un opérateur détenteur d'une attestation de capacité. Les modalités de ce contrôle sont définies par l'arrêté du 7 mai 2007.

8 Plancher réversible à eau basse température

DOCUMENTATION

- « Planchers réversibles à eau basse température, cahier des prescriptions techniques sur la conception et la mise en œuvre », *Cahier du CSTB* n° 3164, octobre 1999.

Les planchers réversibles sont des planchers chauffants pouvant être parcourus en période estivale par de l'eau fraîche, assurant ainsi un rafraîchissement de confort. Ils sont donc soumis à l'ensemble des prescriptions concernant les planchers chauffants.
Leur conception et leur mise en œuvre doivent en outre être conformes aux indications du *Cahier du CSTB* n° 3164 d'octobre 1999, « Planchers réversibles à eau basse température – Cahier des prescriptions techniques sur la conception et la mise en œuvre », et notamment celles relatives à la température du fluide et de l'air :
- température maximale de la source froide : 18 °C dans l'intérieur des terres, et 19 °C à 22 °C sur les zones côtières du nord au sud ;
- température minimale du fluide : 12 °C ;
- température de consigne des thermostats d'ambiance : 24 °C au minimum.

VI.120.2 Dispositions spécifiques aux bâtiments autres que d'habitation

1 Réglementation thermique

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Décret n° 2006-592 du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, *JO* du 25 mai 2006.
- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.

■ **Caractéristiques thermiques minimales.** Les articles 68 et 69 de l'arrêté du 24 mai 2006 imposent des caractéristiques thermiques minimales spécifiques aux bâtiments à usage autre que d'habitation (voir article V.101.3/7).
L'article 77 de l'arrêté impose en outre, si la surface refroidie dépasse 400 m², un dispositif permettant de suivre les consommations de refroidissement et de mesurer la température intérieure d'au moins un local par partie de réseau de distribution de froid.

REMARQUE *Ces dispositions complètent celles applicables à tous les types de bâtiment (voir point clé n° VI.120.1).*

2 Établissements recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

– Code de la santé publique.
– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 11 décembre 2009, *JO* du 16 février 2010.
– Arrêté du 11 juillet 2005, fixant les dispositions à respecter pour le rafraîchissement de l'air dans les établissements de santé, *JO* du 12 juillet 2005.

■ **Établissements des quatre premières catégories.** Les dispositions en matière de production de froid, de traitement d'air et de climatisation des locaux dans les ERP des quatre premières catégories (voir article III.411.2/3) font l'objet des articles CH 5 et CH 35 à CH 40 du règlement de sécurité des ERP.

□ Production, transport et utilisation du froid. Les conditions d'utilisation des fluides frigorigènes pour les applications de réfrigération et de conditionnement d'air (y compris pompes à chaleur) sont définies à l'article CH 35 du règlement de sécurité. Les fluides frigorigènes y sont classés en trois groupes, sur la base des classifications selon la toxicité et l'inflammabilité définies par la norme NF EN 378-1 (indice de classement : E 35-404-1) :
– le groupe L1 comprend les fluides frigorigènes non inflammables et dont l'effet toxique est nul ou minime ;
– le groupe L2 est formé des fluides frigorigènes dont la toxicité est la caractéristique dominante. Mélangés à l'air, certains d'entre eux sont inflammables et explosibles dans un intervalle de concentration limité ;
– le groupe L3 concerne les fluides dont les caractéristiques dominantes sont l'inflammabilité et le pouvoir explosif. D'une façon générale, ces fluides ne sont pas toxiques.
L'emploi des fluides du groupe L1 est autorisé dans les locaux accessibles au public mais avec les réserves suivantes :
– lorsqu'ils sont placés dans les locaux accessibles au public, les compresseurs des équipements à compresseur incorporé doivent être du type hermétique ou hermétique accessible ;
– la quantité de fluide frigorigène ne doit pas dépasser la valeur obtenue en multipliant la limite de concentration du fluide utilisé, définie par la norme NF EN 378, par le volume du local.
L'emploi des fluides du groupe L2 est autorisé si les trois conditions suivantes sont réunies simultanément :
– implantation à l'extérieur ou dans une salle de machines distincte de la chaufferie ;
– fonctionnement en système d'échange indirect ;
– quantité totale de fluide présente dans tous les équipements, limitée à 150 kg.
L'emploi des fluides du groupe L3 est interdit.
La salle des machines où sont installés des équipements utilisant des fluides du groupe L1, distincte de la chaufferie, est un local à risque normal. Celle où sont installés des équipements utilisant des fluides du groupe L2 et un local à risques importants, et ne doit renfermer que des équipements de production de froid. Dans les deux cas, la salle des machines doit être ventilée conformément à la norme NF EN 378.
Les appareils ou groupement d'appareils de production de froid à combustion doivent, selon leur puissance, être installés dans les conditions prévues aux articles CH 5 ou CH 6 du règlement de sécurité (voir article VI.100.3/2).
Enfin, les calorifuges utilisés pour l'isolation des canalisations et récipients contenant des fluides frigorigènes ou frigoporteurs doivent être réalisés en matériaux de catégorie M1 à l'intérieur des locaux recevant du public et M3 dans les autres locaux.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CH 5. [...] Installation de puissance utile supérieure à 70 kW
§ 3. Appareils installés au sol à l'extérieur du bâtiment et hors local chaufferie.
Par dérogation aux conditions d'implantation des paragraphes 1 et 2 ci-dessus, les appareils ou groupements d'appareils de production par combustion de froid et/ou de chaud à cycle thermodynamique utilisant des fluides visés à l'article CH 35 et dont la conception impose un fonctionnement à l'air libre peuvent être implantés à l'extérieur et au sol sous réserve du respect des prescriptions de la notice du fabricant et des conditions suivantes :
a) Les parois constituant l'enveloppe de ces appareils ou groupements d'appareils sont construites en matériau M0. Les dispositifs tels que boîtiers de commande disposés sur les parois des appareils ne sont pas concernés ;
b) Les appareils ou groupements d'appareils sont implantés à 10 m au moins :
– de la voie publique ;
– de toute propriété appartenant à un tiers ;
– de tout bâtiment ;
c) Les appareils ou groupements d'appareils doivent être implantés dans une zone non accessible au public ou rendue inaccessible par un mur ou une clôture grillagée d'au moins 2 m de hauteur ;
d) Des affichages inaltérables doivent rappeler que cette installation :
– est conçue pour fonctionner à l'extérieur ;
– doit rester isolée dans les conditions du présent paragraphe ;
– est interdite d'accès à toute personne non autorisée ;
e) Par rapport au bâtiment desservi par le ou les appareils, la distance de 10 m peut ne pas être respectée dans un des cas suivants :
– soit il est interposé un mur de protection coupe-feu de degré deux heures, d'une hauteur minimale de 2 m dont la partie supérieure dépasse de 0,5 m la hauteur du ou des appareils. Ce mur est placé à une distance suffisante des parois extérieures du ou des appareils afin de permettre un bon fonctionnement et une exploitation normale de ceux-ci. La longueur du mur doit dépasser au minimum de 2 m de part et d'autre les dimensions du ou des appareils ;
– soit les parois extérieures du ou des appareils sont accolées ou placées à moins de 2 m de toute partie de la façade du bâtiment, à condition que celle-ci présente un degré coupe-feu de degré deux heures sur une hauteur de 8 m au moins au-dessus du niveau le plus haut du ou des appareils et sur une largeur dépassant au minimum de 2 m de part et d'autre les dimensions du ou des appareils. Cette hauteur est limitée à la hauteur de la façade du bâtiment lorsque celle-ci est inférieure ou égale à 8 m.
Les appareils de production par combustion de froid et/ou de chaud à cycle thermodynamique visés par le présent paragraphe peuvent être associés à des modules de production de chaleur non thermodynamique à circuit de combustion étanche (appareils de type C du point de vue de l'évacuation des produits de la combustion). Dans ce cas, les ensembles ou sous-ensembles complets préfabriqués ainsi formés doivent respecter les conditions d'installation des appareils de production de froid et/ou de chaud à cycle thermodynamique décrites ci-avant. S'ils sont installés seuls, les modules de production de chaud non thermodynamique à circuit de combustion étanche ne sont pas concernés par ces dispositions. Ils doivent, dans ce cas, respecter les dispositions du paragraphe 4 ci-après.

REMARQUE *Les autres paragraphes de l'article CH 5 ainsi que l'article CH 6, qui concernent tous les appareils à combustion, sont cités à l'article VI.104.2/1.*

□ Centrale de traitement d'air. Elles doivent être conformes aux dispositions de l'article CH 36 du règlement de sécurité.
Une centrale de traitement d'air ne peut pas être installée dans un local à risques particuliers, à moins qu'elle ne desserve que ce local. Si une centrale est installée dans un local spécifique, celui-ci est considéré à risques courants.
Les parois intérieures des caissons des centrales de traitement d'air doivent être métalliques, maçonnées ou en matériau de catégorie M0 ou A1.

Aucun élément combustible ne doit se trouver à l'intérieur de la centrale, hormis certains éléments tels que joints, courroies ou des matériaux acoustiques de catégorie M1 ou A2-s1,d0.
L'isolation est extérieure, et réalisée en matériaux de catégorie M1 ou B-s3,d0.
Les humidificateurs doivent être composés d'éléments métalliques, avec possibilité d'utilisation de matériaux de catégorie M3 pour les petits accessoires et les revêtements des humidificateurs à ruissellement.
Les centrales de traitement d'air ne desservant qu'un seul local de moins de 300 m² ne sont cependant soumises qu'aux dispositions concernant :
- les parois intérieures des caissons (voir ci-dessus) ;
- les humidificateurs (voir ci-dessus) ;
- les matériaux pour l'isolation thermique et acoustique ainsi que les dispositifs de correction acoustique situés à l'intérieur ou à l'extérieur de l'équipement, qui sont de catégorie M1 ou A2-s1, d0.

□ Batteries de résistances électriques. Elles doivent répondre aux spécifications de l'article CH 37 du règlement de sécurité.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CH 37. Batteries de résistances électriques
Les batteries de résistances électriques, quelle que soit leur puissance, placées dans les veines d'air doivent être installées conformément aux prescriptions suivantes :
§ 1. L'alimentation électrique des batteries centrales et terminales doit être impossible en cas de non-fonctionnement du ventilateur.
§ 2. Des thermostats de sécurité à réarmement manuel (coupe-circuit thermique) doivent être placés au niveau de chaque batterie, à 15 centimètres maximum en aval, afin de couper l'alimentation électrique de la batterie considérée en cas d'échauffement de la veine d'air à plus de 120 °C.
§ 3. Les batteries électriques doivent être installées dans des caissons ou conduits réalisés en matériaux de catégorie M0. Les éléments réalisés en matériaux de catégorie autre que M0, s'il y en a, doivent être protégés du rayonnement direct de ces batteries.
Ces prescriptions ne concernent pas les résistances électriques de préchauffage utilisées pour le dégivrage.

□ Filtres. Les filtres ou ensemble de filtration de l'air, utilisés dans les centrales traitant plus de 10 000 m³ par heure d'air ou desservant des locaux réservés au sommeil, ou tout ensemble de centrales raccordées à un ou plusieurs réseaux de distribution communs traitant au total plus de 10 000 m³ par heure, doivent répondre aux prescriptions de l'article CH 38 du règlement de sécurité.
Un détecteur autonome (NF-Matériel de détection d'incendie ou équivalent) sensible aux fumées et gaz de combustion, installé en aval du caisson de traitement d'air et à l'origine des conduits de distribution, doit commander automatiquement l'arrêt du ventilateur, la fermeture d'un registre métallique situé en aval des filtres et, s'il y a lieu, la coupure de l'alimentation électrique des batteries de chauffe.
Les filtres en matériaux de catégorie M4 ou non classés peuvent être utilisés, à condition que l'installation comporte :
- soit un clapet assurant un coupe-feu de traversée de 30 minutes à la place du registre métallique ;
- soit le maintien du registre métallique complété d'un dispositif approprié d'extinction automatique asservi au détecteur autonome.
Dans le cas d'utilisation de filtres à l'huile, toutes dispositions doivent être prises pour éviter un entraînement d'huile dans les conduits ; le constructeur doit indiquer la vitesse limite de passage de l'air sur le filtre.
Les caissons contenant les filtres doivent être éloignés de tout matériau combustible par un espace d'au moins 0,20 m ou revêtus d'une protection assurant une sécurité équivalente.
Des prises de pression et un manomètre doivent permettre de contrôler la perte de charge. Ces prises de pression doivent être métalliques si elles sont dans le caisson ou son isolant.
Les accès aux filtres doivent être munis d'une plaque métallique « danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables »

REMARQUE *L'article CH 39 du règlement de sécurité traite de l'entretien des filtres.*

□ Unités de toiture monoblocs. L'article CH 40 du règlement de sécurité précise que les unités de toiture monoblocs doivent respecter les dispositions de l'article 38 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié (voir art. VI.103.3/1) et celles des articles CH 32 à CH 39 (voir ci-dessus et article VI.114.2/1). Il indique en outre les conditions d'implantation et de recyclage de l'air.

Règlement de sécurité des ERP

Art. CH 40. Unités de toiture monoblocs. [...]
§ 2. (...) La puissance unitaire des générateurs à combustion ou la puissance de groupements de générateurs à combustion distants de moins de dix mètres entre eux ne doit pas excéder 2 000 kW. (...)
§ 3. Des dispositions doivent être prises pour les installations à combustion ou non, afin de protéger la toiture contre un rayonnement consécutif à un incendie dans les sections filtration, chauffage et préchauffage.
Les unités de toiture monoblocs installées selon l'une des modalités suivantes sont considérées comme atteignant cet objectif :
- sur des plots en matériaux M0 ou A1 dont la hauteur, sans être inférieure à 20 cm, doit permettre d'obtenir une lame d'air ventilée ;
- sur un socle coupe-feu de degré 1 heure ou EI 60 débordant d'au moins 10 cm sur le pourtour de l'appareil ;
- sur une costière de raccordement, d'une hauteur minimum de 20 cm, assurant le passage des conduits de soufflage et de reprise d'air issus de l'unité de toiture monobloc et disposant d'ouvertures de ventilation de 50 % sur chacune des deux faces opposées ;
- le refroidissement des éléments présentant un risque d'incendie (éléments de filtration, batterie électrique, module de chauffage au gaz) est assuré par l'arrêt immédiat des batteries et modules de chauffage suivi de l'arrêt des ventilateurs, la fermeture du registre de reprise et la mise à l'air libre par l'ouverture de la prise d'air neuf. Ces actions sont déclenchées par l'une des sécurités de surchauffe équipant les motoventilateurs de soufflage et extraction, les batteries électriques et les modules de chauffage au gaz. Dans le cas de batteries électriques, une post-ventilation doit précéder l'arrêt des ventilateurs.
Les unités de toiture monoblocs sont implantées dans les conditions de distance prévues au paragraphe 2 de l'article CH 5 ou au paragraphe 2 de l'article CH 6 en fonction de leur puissance.
§ 4. Pour les unités de toiture monoblocs d'un débit supérieur à 10 000 m³/h d'air et ne desservant pas des locaux réservés au sommeil, il est admis que le registre prévu au paragraphe 1 de l'article CH 38 soit placé à l'entrée de l'air recyclé. Cette disposition ne peut être réalisée que si le caisson de mélange est mis à l'air libre par la prise d'air neuf. La distance du débouché de celle-ci par rapport aux obstacles plus élevés qu'elle doit être au moins égale à la hauteur de ces obstacles. Toutefois, la distance maximale exigible est fixée à 8 m.

■ **Établissements de cinquième catégorie.** Les dispositions relatives au traitement d'air sont indiquées à l'article PE 22 du règlement de sécurité des ERP.

Règlement de sécurité des ERP

Art. PE 22. Traitement d'air et ventilation. [...]
§ 1. Dans les locaux ventilés, chauffés par air chaud ou conditionnés par air pulsé, un dispositif de sécurité, à réarmement manuel, doit assurer automatiquement l'extinction ou la mise en veilleuse de l'appareil ou de l'échangeur de chauffage de l'air ainsi que l'arrêt des ventilateurs

lorsque la température de la veine d'air dépasse 120 °C. Ce dispositif doit être placé en aval du réchauffeur ou intégré à l'appareil.
Ce dispositif n'est pas exigible lorsque le réchauffage de l'air est assuré par un échangeur alimenté au primaire par un fluide dont la température est inférieure ou égale à 110 °C, ou par des appareils indépendants (ventilo-convecteurs, aérothermes, climatiseurs installés de manière à produire et émettre de la chaleur dans les seuls locaux où ils sont installés).
§ 2. Tous les circuits de distribution et de reprise d'air, à l'exception des joints, doivent être réalisés en matériaux classés M0. Les calorifuges doivent être réalisés en matériaux classés M0 ou M1 ; toutefois, s'ils sont classés M1, ils doivent être placés obligatoirement à l'extérieur des conduits.
La diffusion d'air au travers d'un conduit textile, à l'intérieur d'un local, n'est autorisée que si ce conduit est en matériaux classés M0.
En dérogation, les conduits souples en matériaux classé M1, d'une longueur maximale de 1 mètre, sont admis ponctuellement pour le raccordement des appareils.
§ 3. Toute matière combustible est interdite à l'intérieur des conduits. Toutefois, cette prescription ne concerne pas les accessoires des organes terminaux situés dans une pièce et ne desservant qu'elle. De même, les matériaux classés M1 destinés à la correction acoustique sont admis ponctuellement.
§ 4. Les conduits aérauliques desservant les locaux accessibles au public ne doivent comporter aucune partie ouvrante dans la traversée des chaufferies.
§ 5. Les conduits aérauliques sont équipés, quelle que soit leur section, de clapets coupe-feu rétablissant le degré coupe-feu des parois d'isolement entre niveaux.
Le fonctionnement des clapets est autocommandé par un déclencheur thermique à 70 °C. Les clapets sont conformes à la norme NF S 61937. Lorsqu'un système de sécurité incendie de catégorie A ou B est exigé, les clapets placés au droit des parois délimitant les zones de mise en sécurité (compartimentage) sont commandés automatiquement à partir du centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI).

■ **Dispositions spécifiques aux établissements de santé.** Le Code de la santé publique (art. D. 6124-201) dispose que les établissements de santé comportant des structures d'hébergement doivent disposer d'au moins une pièce équipée d'un système fixe de rafraîchissement de l'air.
L'arrêté du 11 juillet 2005 fixe les dispositions à respecter en particulier en cas de création d'une zone de repli ou d'un espace d'accueil climatisés (tab. VI.120.2-1).

REMARQUES

• *L'arrêté recommande d'identifier les zones du bâtiment présentant les meilleures caractéristiques pour recevoir l'équipement envisagé, en tenant compte :*
- *de l'orientation du ou des bâtiments ;*
- *des matériaux mis en œuvre ;*
- *des ouvrants et protections solaires ;*
- *de la ventilation et de l'isolation thermique du local, qu'il conviendra d'améliorer dans la mesure du possible.*

• *La puissance à installer est de l'ordre de 100 W/m² de local rafraîchi.*

Tab. VI.120.2-1. Préconisations pour le choix du système de rafraîchissement (source : d'après l'arrêté du 11 juillet 2005).

Air refroidi localement		Air refroidi localement à partir d'une production centralisée d'eau froide		Air refroidi de façon centralisé
Sans apport d'air neuf	Avec apport d'air neuf	Sans apport d'air neuf	Avec apport d'air neuf	Avec apport d'air neuf
Climatiseurs individuels (1)	Aucun	Ventilo-convecteurs et cassettes à eau (1)	Unités terminales de traitement d'air (2)	Centrales de traitement d'air (2)
Centrale autonome à condensation par air (1)	Aucun			Centrales de traitement d'air + unités terminales de traitement d'air (2)

(1) Équipements pouvant être envisagés dans le cas d'une première installation de la climatisation
(2) Équipement que l'on peut continuer à utiliser s'ils équipent d'ores et déjà le bâtiment

3 Installations classées

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté type n° 361, relatif aux installations de réfrigération ou compression, *JO*, brochure n° 1001.
- Arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées, *JO* du 24 avril 2008.

Les installations de réfrigération ou compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10^5 Pa sont répertoriées dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, sous la rubrique n° 2920 (annexe à l'article R. 111-9 du Code de l'environnement).

■ **Seuils de classement.** La réglementation distingue :
- les installations comprimant ou utilisant des fluides inflammables ou toxiques, soumises à autorisation lorsque la puissance absorbée est supérieure à 300 kW, ou à déclaration pour des puissances comprises entre 20 et 300 kW ;
- les autres installations, soumises à autorisation pour des puissances supérieures à 500 kW, ou à déclaration entre 50 et 500 kW.

■ **Dispositions applicables.** Les prescriptions à respecter sont celles figurant dans l'arrêté type n° 361, qui porte notamment sur :
- les capacités de rétention des liquides polluants ;
- la limitation des bruits émis dans l'environnement ;
- la ventilation du local où sont installés les appareils, et leurs accès.

□ Installations comprimant ou utilisant des fluides inflammables ou toxiques. Dans les installations de ce type soumises à autorisation, l'analyse du risque vis-à-vis de la foudre prescrite par l'arrêté du 15 janvier 2008, identifie les équipements et installations dont la protection doit être assurée.
Les installations soumises à déclaration sont en outre soumises à l'obligation de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement.

4 Immeubles de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.
- Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 11 décembre 2009, *JO* du 16 février 2010.

L'article GH 35 du règlement de sécurité des IGH indique que les installations de conditionnement d'air doivent être conformes aux dispositions des articles CH 35, CH 38, CH 39 du règlement de sécurité des établissements recevant du public (voir article VI.120.2/2).

5 Systèmes de climatisation à faible consommation d'énergie pour immeubles de bureaux

DOCUMENTATION

- « Systèmes de climatisation à faible consommation d'énergie - Guide de faisabilité et de prédimensionnement », *Cahier du CSTB* n° 3454, avril 2003.

Dans un guide technique publié en avril 2003, le CSTB présente un outil de présélection et de dimensionnement, pour des immeubles de bureaux, de quatre systèmes de climatisation à faible consommation d'énergie :

- système évaporatif indirect ;
- surventilation ;
- système à dessiccation ;
- plafond froid, couplé à une tour réfrigérante humide.

VI.20

Électricité

VI.200 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

VI.200.1 Principes de sécurité des bâtiments

1 Risques liés à la présence d'électricité

DOCUMENTATION

- Cram, *L'Énergie électrique – Risque et prévention.*
- Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, éd du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

■ **Trois origines de risques.** La présence de l'électricité dans le bâtiment soulève trois types de problèmes de sécurité des personnes et des biens :
– la présence de conducteurs actifs sous tension pose le problème de la sécurité des personnes vis-à-vis des chocs électriques ;
– en matière d'incendie et d'explosion, les installations électriques sont susceptibles d'avoir des conséquences, directes ou non, sur la sécurité des biens et donc une incidence sur la sécurité des personnes ;
– les exigences d'équipement des bâtiments en matière de protection contre l'incendie ou contre certains phénomènes (naturels ou non) nécessitent de disposer d'installations d'alarme, d'alerte et de secours fonctionnant généralement à l'électricité et restant fiables en cas de sinistre.

■ **Effets physiques du courant électrique sur le corps humain.** La présence de l'électricité peut conduire à des effets physiques sur le corps humain dont la gravité dépend de plusieurs facteurs (tab. VI.200.1-1 et tab. VI.200.1-2) tels que :
– l'intensité du courant ;
– la tension ;
– la durée ;
– les conditions externes.

Tab. VI.200.1-1. Effets physiques du courant électrique sur le corps humain en fonction de l'intensité (source : Cram, L'Énergie électrique – Risque et prévention).

Intensité du courant (pour une fréquence de 50 Hz à 100 Hz)	Effets physiques
1 mA	Perception cutanée
5 mA	Secousse
10 mA	Contracture avec incapacité de lâcher prise
25 mA	Tétanisation des muscles respiratoires
50 mA	Fibrillation ventriculaire
2 A	Inhibition des centres nerveux

2 Réglementation

DOCUMENTATION

- Cram, *L'Énergie électrique – Risque et prévention.*
- Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, éd. du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

■ **Diversité de la réglementation.** En raison des origines diverses des risques, la réglementation relative à la sécurité électrique relève de plusieurs réglementations, plus ou moins spécialisées, faisant intervenir non seulement les problèmes d'installation électrique mais aussi ceux relatifs à la construction et l'utilisation des bâtiments.

■ **Règlement général de sécurité électrique.** En pratique, le règlement général de sécurité électrique est constitué par la norme NF C 15-100. Elle s'applique à l'ensemble du domaine du bâtiment et des installations connexes aux activités humaines, à l'exception des installations d'éclairage public, des paratonnerres des bâtiments et des installations à bord des navires ou aéronefs.
Toutefois, cette réglementation générale est souvent :
– modifiée par des dispositions particulières à certaines installations et emplacements spéciaux ;
– complétée ou adaptée par les règlements de sécurité propres aux diverses catégories de bâtiments et d'installations.

VI.200.2 Terminologie

1 Définitions

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 88-1056 modifié du 14 novembre 1988, dernière modification par décret n° 2001-532 du 20 juin 2001, *JO* du 22 juin 2001, et arrêtés d'application des 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19 et 21 décembre 1988, 17 janvier 1989 et du 10 octobre 2000.
- Arrêté du 17 mai 2001 modifié fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique, dernière modification par arrêté du 10 mai 2006, *JO* du 24 mai 2006.
- NF C 14-100 (février 2008 – indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.
- NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

- Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

Tab. VI.200.1-2. Effets physiques du courant électrique sur le corps humain en fonction de la tension (source : Cram, L'Énergie électrique – Risque et prévention).

Tension de contact (volts)	Peau sèche		Peau mouillée		Peau immergée	
	Résistance (ohms)	Intensité (mA)	Résistance (ohms)	Intensité (mA)	Résistance (ohms)	Intensité (mA)
25	1 725	14	925	27	500	50
50	1 625	31	825	61	440	114
110	1 535	72	730	151	400	275
220	1 375	160	660	333	350	629
350	1 365	256	565	619	325	1 077
500	1 360	368	560	893	325	1 538

■ **NF C 14-100.** Cette norme définit le vocabulaire relatif aux installations de branchement comprises entre le réseau et le point de livraison.

NF C 14-100

3.1.1. Réseau
Le réseau à basse tension de distribution publique à l'amont du branchement est composé soit par :
– les canalisations de distribution publique, y compris celles à l'intérieur des lotissements ou groupes d'habitations ;
– le jeu de barres d'un poste de transformation de distribution publique.

3.1.2. Branchement
Le branchement est constitué par les parties terminales du réseau de distribution publique basse tension qui ont pour objet d'amener l'énergie électrique du réseau à l'intérieur des propriétés desservies.
Il est limité en amont par son point de raccordement au réseau (voir 3.3.1) ; le dispositif utilisé pour réaliser ce raccordement fait partie du branchement.
Il est limité en aval par l'origine de l'installation de l'utilisateur qui est dénommée point de livraison dans le présent document (voir 3.3.8).

3.1.3. Installation de l'utilisateur
Ensemble des matériels électriques situés en aval d'un seul point de livraison.

3.3. Canalisations électriques

3.3.1. Point de raccordement au réseau
Emplacement du réseau où est effectué le raccordement du branchement à l'aide d'un dispositif adapté à la nature des conducteurs du réseau.

3.3.2. Liaison au réseau
Partie de branchement reliant le point de raccordement au réseau au premier appareil de sectionnement ou de protection du branchement ; ce premier appareil fait partie de la liaison au réseau.

3.3.3. Canalisation collective
Partie de branchement en aval de la liaison au réseau desservant plusieurs dérivations individuelles.

3.3.4. Tronçon commun
Partie de canalisation collective issue de la liaison au réseau et desservant ou réunissant plusieurs colonnes.

3.3.5. Colonne
Partie de canalisation collective, généralement verticale, alimentant des dérivations collectives ou individuelles, l'origine de la colonne électrique étant matérialisée par un coupe-circuit équipé de barrettes ou de fusibles.

3.3.6. Dérivation collective
Partie de canalisation collective, généralement horizontale, issue d'une colonne et alimentant plusieurs dérivations individuelles.

3.3.7. Dérivation individuelle
Canalisation issue d'un CCPI (voir 3.4.4) et desservant un seul point de livraison.

3.3.8. Point de livraison
Extrémité terminale vue du branchement, point de raccordement avec l'installation de l'utilisateur situé soit :
– aux bornes en aval de l'appareil général de coupure et de protection (AGCP) du branchement à puissance limitée.
– aux bornes en aval du dispositif de sectionnement du branchement à puissance surveillée.
Le point de livraison est appelé :
– point de soutirage si l'installation raccordée est consommatrice ;
– point d'injection si l'installation raccordée est productrice.

3.3.9. Circuit de communication du branchement
Ensemble des matériels destinés à l'échange d'informations entre le gestionnaire du réseau de distribution, les appareils de contrôle, de commande et de protection du branchement.

3.4. Matériels de branchement

3.4.1. Coupe-circuit principal collectif (CCPC)
Dispositif de sectionnement de tous les conducteurs actifs et de coupure en charge de tous les conducteurs de phase, équipé de barrettes ou de dispositifs de protection.

3.4.2. Dispositif de connexion
Dispositif qui permet de relier entre elles deux parties d'une même canalisation.

3.4.3 Coupe-circuit de pied de colonne
Dispositif de sectionnement de tous les conducteurs actifs et de coupure en charge de tous les conducteurs de phase, équipé de barrettes ou de dispositifs de protection, placé en amont d'une colonne.

3.4.4 Coupe-circuit principal individuel (CCPI)
Dispositif de sectionnement de tous les conducteurs actifs et de coupure en charge de tous les conducteurs de phase, équipé de barrettes ou de dispositifs de protection, placé à l'origine de la dérivation individuelle.

3.4.5. Distributeur
Dispositif de dérivation, éventuellement de jonction, qui permet de relier entre elles différentes canalisations.
Les distributeurs comportent également en général un (ou des) coupe-circuit(s) individuel(s) équipé(s) de barrettes ou de dispositifs de protection.

3.4.6. Goulotte de colonne
Enveloppe préfabriquée, ouvrante en face avant, destinée à loger et maintenir les câbles de la colonne dans leur parcours vertical, entre les matériels de branchement.

3.4.7. Élément de colonne
Partie préfabriquée de colonne comportant les conducteurs et conçue pour recevoir les matériels de branchement.

■ **Distribution d'énergie.** L'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique reprend, dans son article 2, les définitions principales des normes NF C 14-100 et NF C 15-100.

■ **NF C 15-100.** La partie 2 de la norme traite des différents termes relatifs aux installations électriques :
– chapitre 21 : Termes relatifs aux caractéristiques des installations ;
– chapitre 22 : Tensions ;
– chapitre 23 : Termes relatifs à la protection contre les chocs électriques ;
– chapitre 24 : Termes relatifs aux mises à la terre ;
– chapitre 25 : Termes relatifs aux circuits électriques ;
– chapitre 26 : Termes relatifs aux canalisations ;
– chapitre 27 : Termes relatifs aux matériels ;
– chapitre 28 : Sectionnement et commande ;
– chapitre 29 : Compétence des personnes.
Par ailleurs, le décret n° 88-1056 modifié, du 14 novembre 1988, reprend quelques définitions simplifiées issues de la norme et permettant la compréhension du texte.

NF C 15-100

211.1. Installation électrique
Ensemble de matériels électriques associés ayant des caractéristiques coordonnées en vue d'une application donnée.

215.1. Facteur d'utilisation
Rapport de la puissance effectivement absorbée par un appareil d'utilisation à sa puissance nominale.

215.2. Facteur de simultanéité
Rapport de la somme des puissances nominales des appareils susceptibles de fonctionner simultanément à la somme des puissances nominales de tous les appareils alimentés par le même circuit ou la même installation.

221.1. Tension nominale d'une installation
Tension par laquelle une installation électrique ou une partie d'installation électrique est désignée.
Note : la valeur de la tension dans l'installation peut différer de la tension nominale dans les limites des tolérances spécifiées.

231.1. Choc électrique
Effet physiologique résultant du passage d'un courant électrique à travers le corps humain ou celui d'un animal domestique ou d'élevage.
Note : l'expression choc électrique concerne à la fois les contacts directs (231.2) et les contacts indirects (231.3).

231.2. Contact direct
Contact électrique de personnes ou d'animaux domestiques ou d'élevage avec des parties actives.

231.3. Contact indirect
Contact électrique de personnes ou d'animaux domestiques ou d'élevage avec des masses mises sous tension à la suite d'un défaut d'isolement.
232.1. Conducteur actif
Conducteur affecté à la transmission de l'énergie électrique, y compris le conducteur neutre en courant alternatif et le compensateur en courant continu.
232.2. Conducteur neutre (N)
Conducteur relié électriquement au point neutre et pouvant contribuer à la distribution de l'énergie électrique.
232.3. Conducteur PEN
Conducteur assurant à la fois les fonctions de conducteur de protection et de conducteur neutre.
Note : la désignation PEN résulte de la combinaison des deux symboles PE pour le conducteur de protection et N pour le conducteur neutre.
232.8. Masse
Partie conductrice accessible.
Partie conductrice d'un matériel, susceptible d'être touchée, et qui n'est pas normalement sous tension mais peut le devenir lorsque l'isolation principale est défaillante.
Note : une partie conductrice d'un matériel qui ne peut être mise sous tension en cas de défaut que par l'intermédiaire d'une masse n'est pas considérée comme une masse.
233.1. Défaut
Défaillance de l'isolation d'une partie active produisant une réduction du niveau d'isolement et pouvant provoquer une liaison accidentelle entre deux points de potentiels différents.
241.1. Terre de référence
Partie de la Terre considérée comme conductrice, dont le potentiel électrique est pris, par convention, égal à zéro, étant hors de la zone d'influence de toute installation de mise à la terre.
Note : la notion de « Terre » se réfère à la planète et à toute la matière dont elle est composée.
252.1. Courant d'emploi d'un circuit (IB)
Courant électrique destiné à être transporté dans un circuit électrique en fonctionnement normal.
252.2. Courant (permanent) admissible d'un conducteur (Iz)
Valeur maximale du courant électrique qui peut parcourir en permanence un conducteur, un dispositif ou un appareil, sans que sa température de régime permanent, dans des conditions données, soit supérieure à la valeur spécifiée.
252.3. Surintensité
Valeur de courant électrique supérieure à la valeur assignée du courant électrique.
252.5. Courant de court-circuit (Ik)
Surintensité produite par un défaut ayant une impédance négligeable entre des conducteurs actifs présentant une différence de potentiel en service normal.

□ Autres sigles. Des sigles utilisés usuellement ne sont pas normalisés :
- CEM : compatibilité électromagnétique ;
- CPI : contrôleur permanent d'isolement ;
- CR : protection court retard (protection contre les surintensités de court-circuit par disjoncteur avec déclencheur rapide) ;
- DDR : dispositif différentiel résiduel ;
- DLD : dispositif de localisation de défaut ;
- DPCC : dispositif de protection contre les courts-circuits (disjoncteurs ou fusibles) ;
- $I_{\Delta n}$: seuil de fonctionnement d'un DDR ;
- U_L : tension limite conventionnelle (tension de contact maximale admissible) dite de sécurité.

2 Schémas et symboles électriques

RÉGLEMENTATION

- NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
- NF C 03-201 à NF C 03-211 : Symboles graphiques pour schémas – Partie 1 à 11.

DOCUMENTATION

- Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

■ **Schémas électriques.** La réglementation générale exige la réalisation de schémas électriques (tab. VI.200.2-1). La norme NF C 15-100 renvoie actuellement à des normes annulées. La norme NF EN 61082, portant sur l'établissement des documents utilisés en électrotechnique et dont certaines parties sont actuellement en cours de révision, peut également être utilisée.

NF C 15-100

514.5. Schémas
514.5.1. Pour toute installation électrique, il y a lieu d'établir des schémas, diagrammes ou tableaux conformes aux normes (NF C 03-151 à NF C 03-158) indiquant notamment :
- la nature et la constitution des circuits (points d'utilisation desservis, nombre et section des conducteurs, nature des canalisations) ;
- les caractéristiques nécessaires à l'identification des dispositifs assurant les fonctions de protection, de sectionnement et de commande et leur emplacement.

■ **Symboles.** La norme NF C 15-100 précise que les symboles utilisés dans les schémas et plans d'installations électriques sont définis par les normes NF C 03-201 et NF EN 60617-13. Or, en application de l'arrêté du 26 janvier 1984 modifié, le conseil d'administration de l'Association française de normalisation, par décision n° 2005-21 du 20 juin 2005, a prononcé l'annulation des normes NF C 03-201 et NF EN 60617-13 (symboles graphiques pour schémas). Dès lors, il convient de s'appuyer éventuellement sur les différentes parties de la norme NF EN 61082 (*cf.* ci-avant).

VI.200.3 Normalisation des installations électriques

RÉGLEMENTATION

- NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
- NF C 14-100 (février 2008 – indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.

1 Normes de la classe C

■ **Normalisation générale.** La normalisation relative aux installations électriques est regroupée dans la classe C de l'Afnor. Il existe plusieurs milliers de normes UTE-Afnor de la classe C. Ces normes sont établies par l'Union technique de l'électricité, responsable de l'attribution de la marque nationale de conformité aux normes de la classe C.

■ **Sous-classes.** La répartition des normes en sous-classes est définie de la façon suivante :
- C 0X-XXX : Généralités vocabulaire ;
- C 1X-XXX : Installations électriques ;
- C 2X-XXX : Construction électrique et matériaux électrotechniques ;
- C 3X-XXX : Conducteurs nus et isolés ;
- C 4X-XXX : Mesure – Commande – Régulation ;
- C 5X-XXX : Matériel produisant ou transformant l'énergie électrique ;
- C 6X-XXX : Appareillage – Matériel d'installation ;
- C 7X-XXX : Matériels utilisant l'énergie électrique.

Tab. VI.200.2-1. Symboles normalisés (source : Les Informations techniques « Promotec », février 2000).

Symboles normalisés

Appareils de production et transformation

- Générateur
- Batterie de piles ou accus
- Transformateur
- Transformateur triphasé triangle/étoile
- Transformateur de courant
- Transformateur tore
- Autotransformateur

Appareils de mesure

Indicateurs

- Voltmètre
- Ampèremètre
- Wattmètre
- Varmètre
- Ohmmètre

Enregistreurs

- Compteur d'énergie active (wattheuremètre)
- Compteur d'énergie réactive (varheuremètre)

Canalisations

- Conducteur de phase
- neutre
- de protection (terre)
- 5 conducteurs (3P + N + T)
- Connexion borne
- Connexion barrette
- Croisement de 2 conducteurs avec connexion
- Croisement de 2 conducteurs sans connexion
- Dérivation
- Boîte de jonction non enterrée

Appareils d'utilisation

- Lampe d'éclairage (symbole général)
- Tube à fluorescence
- Moteur
- Sonnerie
- Résistance
- Condensateur
- Impédance
- Éclairage de sécurité sur circuit spécial
- Bloc autonome d'éclairage de sécurité

Appareillage d'installation

Fonctions de l'appareillage

- Fonction disjoncteur
- Fonction sectionneur
- Fonction interrupteur-sectionneur
- Fonction déclenchement automatique
- Contact à fermeture (contact de travail)
- Contact à ouverture (contact de repos)
- Bobines de commande
- Élément de protection thermique
- Élément de protection magnétique

Appareillage à fonction simple

- Sectionneur
- Interrupteur (commande)
- Fusible (protection contre les surintensités)
- Conctacteur (commande)
- Rupteur (commande)
- Bouton-poussoir à fermeture et retour automatique
- Tirette à ouverture et retour automatique

Appareillage à fonctions multiples

- Fusible interrupteur
- Fusible sectionneur
- Fusible interrupteur-sectionneur
- Fusible à percuteur
- Discontacteur
- Interrupteur-sectionneur
- Disjoncteur
- Disjoncteur différentiel
- Disjoncteur tripolaire à relais magnéto-thermiques
- Contacteur tripolaire avec contact auxiliaire à deux directions

Appareillage de protection contre les surtensions

- Éclateur
- Éclateur double intervalle
- Limiteur de surtension
- Parafoudre

Appareillage de connexion

- Fiche de prise de courant
- Socle de prise de courant
- Fiche et prise associées

Autres formes

- Fiche mâle
- Prise femelle
- Fiche et prise associées

2 Normes des sous-classes C 10 à C 18

La répartition des normes relatives aux installations électriques se décompose selon les sous-classes suivantes :
- C 10 : Installations électriques – Généralités ;
- C 11 : Réseaux ;
- C 12 : Installations réglementées ;
- C 13 : Installations à haute tension ;
- C 14 : Branchements ;
- C 15 : Installations à basse tension et équipements correspondants ;
- C 17 : Autres installations (paratonnerre, éclairage public, etc.) ;
- C 18 : Mesures de protection et de prévention.

En matière d'équipement de bâtiments, les principales normes utilisées sont celles regroupées dans :
- la sous-classe C 14, constituée de la norme NF C 14-100 ;
- la sous-classe C 15, qui repose essentiellement sur les règles définies dans la NF C 15-100.

REMARQUE *La sous-classe C 16 n'existe pas.*

3 NF C 14-100

■ **Objet.** La norme NF C 14-100 traite de la conception et de la réalisation des branchements en basse tension raccordés à une canalisation du réseau de distribution publique d'énergie électrique ou à un poste de transformation d'immeuble.
Elle définit les conditions dans lesquelles les parties terminales du réseau de distribution publique à basse tension doivent être installées et maintenues pour assurer à tout moment la sécurité des personnes et la conservation des biens, dans un souci constant de qualité de la distribution publique.
La nouvelle norme (février 2008) remplace les documents suivants :
- NF C 14-100, de septembre 1996 ;
- son amendement, de janvier 1998 ;
- le recueil d'interprétation 1996-1998 ;
- les interprétations NF C 14-100-F1 de mars 2001, F2 de mai 2001, F3 d'octobre 2002, F4 de mai 2006 F5 d'août 2006 et F6 de février 2007 ;
- l'UTE C 14-100XN de septembre 2005.

■ **Date d'application.** Les dispositions prescrites dans la nouvelle rédaction de la norme NF C 14-100 sont applicables aux ouvrages dont la date de dépôt de demande de permis de construire ou, à défaut, la date de déclaration préalable de construction ou, à défaut, la date de signature du marché ou encore, à défaut, la date d'accusé de réception de commande est postérieure au 31 juillet 2008.

4 NF C 15-100

■ **Code technique et de sécurité des installations électriques.** La norme NF C 15-100, relative aux installations électriques à basse tension, traite de la conception, de la réalisation, de la vérification et de l'entretien des installations électriques alimentées sous une tension au plus égale à :
- 1 000 volts en courant alternatif ;
- 1 500 volts en courant continu.

Souvent modifiée, sa rédaction actuelle, homologuée par décision du directeur général de l'Afnor le 5 novembre 2002, pour prendre effet à compter du 5 décembre 2002, se trouve en large concordance avec les publications de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et celles du Comité européen de normalisation électronique (Cenelec). Elle est destinée à remplacer la norme homologuée NF C 15-100 de mai 1991 et ses amendements A1 de décembre 1994 et A2 de décembre 1995. Une mise à jour a été faite en juin 2005. Les retouches d'ordre strictement rédactionnel initialement prévues ont été complétées de dispositions figurant dans des textes réglementaires. Puis se sont ajoutées des précisions rendant compte des évolutions techniques depuis décembre 2002.

■ **Date d'application.** Les dispositions de la présente norme sont applicables aux ouvrages dont la date de dépôt de demande de permis de construire ou, à défaut, la date de déclaration préalable de construction ou, à défaut, la date de signature du marché ou encore, à défaut, la date d'accusé de réception de commande est postérieure au 31 mai 2003.

■ **Contenu de la norme.** La norme NF C 15-100 comprend :
- d'une part, les prescriptions de la norme proprement dite, qui reprennent de façon générale les textes des normes internationales ou des documents d'harmonisation ;
- d'autre part, des commentaires qui contiennent des recommandations facilitant l'application des prescriptions, basées sur l'expérience et l'usage courant. En général, ces commentaires ne reprennent aucun texte international mais permettent d'expliquer les textes correspondants et de fournir les justifications des règles correspondantes.

La présentation repose sur un index utilisant un code alphabétique et sept grandes parties définies de la façon suivante :
- Titre 1 : Domaine d'application, objet et principes fondamentaux ;
- Titre 2 : Définitions ;
- Titre 3 : Détermination des caractéristiques générales des installations ;
- Titre 4 : Protection pour assurer la sécurité ;
- Titre 5 : Choix et mise en œuvre des matériels ;
- Titre 6 : Vérifications et entretien des installations ;
- Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux.

■ **Utilisation.** La formulation de la norme est très souvent exigentielle, c'est-à-dire qu'elle ne précise pas les moyens de satisfaire les exigences qu'elle définit. Ces moyens sont évoqués dans les commentaires.
Selon la norme NF C 15-100, les règles de l'art assurant la sécurité des personnes et des biens résident dans :
- l'utilisation exclusive de matériels faisant l'objet d'une norme (française ou autre) ;
- la vérification de l'adaptation du matériel à l'usage qui en est fait.

L'article 111 rappelle le champ d'application qui concerne principalement les installations électriques des :
- bâtiments à usage d'habitation ;
- bâtiments à usage commercial ;

- établissements recevant du public ;
- établissements industriels ;
- établissements agricoles et horticoles ;
- bâtiments préfabriqués ;
- terrains de camping et installations analogues ;
- chantiers, fêtes foraines, foires, expositions et autres installations temporaires ;
- marinas ;
- installations d'éclairage public ou privé.

VI.200.4 Obligation réglementaire par nature de bâtiment

1 Locaux de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Décret n° 88-1056 modifié du 14 novembre 1988, dernière modification par décret n° 2001-532 du 20 juin 2001, *JO* du 22 juin 2001, et arrêtés d'application des 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19 et 21 décembre 1988, 17 janvier 1989 et du 10 octobre 2000.
- Circulaire DRT 89-2 du 6 février 1989, modifiée par circulaire du 29 juillet 1994 relative aux mesures destinées à assurer la sécurité des travailleurs contre les dangers d'origine électrique dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, non parue au *JO*.
- NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

- Document UTE (Union technique de l'électricité – 4, place des Vosges, 92400 Courbevoie).
- C 12-101 (novembre 1988 – indice de classement : C 12-101) : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ; amendements A1 (février 1989) et A2 (février 1992).

SITE INTERNET

- www.ute-fr.com : site de l'Union technique de l'électricité.

■ **Obligation réglementaire.** Les établissements employant des travailleurs sont soumis au Code du travail et, en ce qui concerne les installations électriques, au décret n° 88-1056 modifié du 14 novembre 1988 pris pour exécution des dispositions du livre II du Code du travail en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

L'article 5 du décret prescrit le respect des règles de l'art applicables aux installations électriques, dont les normes constituent un élément. Par ailleurs, les arrêtés d'application du décret, relatifs à la protection contre les surintensités (arrêté du 16 décembre 1988) et à la protection contre les contacts indirects (arrêté du 15 décembre 1988), renvoient aux chapitres et aux sections concernés de la norme NF C 15-100 dans sa rédaction de décembre 2002 (une mise à jour des arrêtés devrait intervenir pour prendre en compte la nouvelle rédaction de la norme).

Code du travail

Art. R. 4215-1. *(créé par décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 – art. (V))* Le maître d'ouvrage conçoit et réalise les bâtiments et les installations électriques des lieux de travail de telle façon qu'ils soient conformes aux dispositions du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

Art. R. 4215-3. *(créé par décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 – art. (V))* Le maître d'ouvrage précise dans un dossier technique, qu'il transmet à l'employeur, la description et les caractéristiques des installations électriques réalisées, ainsi que tous les éléments permettant à la personne ou à l'organisme choisi par l'employeur pour procéder à la vérification initiale des installations électriques de donner un avis sur la conformité de celles-ci aux dispositions en vigueur.

Décret n° 88-1056

Art. 5. Dispositions générales
II. Les installations doivent être réalisées par des (décret n° 95-608 du 6 mai 1995, art. 30-III) « personnes qualifiées », avec un matériel électrique approprié, conformément aux règles de l'art. Les adjonctions, modifications ou réparations doivent être exécutées dans les mêmes conditions.

Arrêté du 10 octobre 2000

2. Étendue des vérifications
a) Généralités
Les vérifications portent sur les prescriptions des articles, paragraphes et alinéas des sections II à V du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988, et des arrêtés pris pour son application. Les dispositions prises pour satisfaire à ces prescriptions doivent être appréciées par référence aux règles de l'art correspondantes, notamment aux dispositions relatives à la prévention des risques de choc électrique, de brûlure, d'incendie ou d'explosion d'origine électrique contenues dans les normes d'installations et leurs guides d'application en vigueur lors de la réalisation des installations ou parties d'installations.

2 Locaux d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986 modifiée, tendant à favoriser l'investissement locatif, l'accession à la propriété de logements sociaux et le développement de l'offre foncière, dernière modification par loi n° 2009-928 du 29 juillet 2009, *JO* du 31 juillet 2009.
- Loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 modifiée, tendant à améliorer les rapports locatifs, dernière modification par loi n° 2009-1437 du 24 novembre 2009, *JO* du 25 novembre 2009.
- Décret n° 87-149 du 6 mars 1987, fixant les conditions minimales de confort et d'habitabilité auxquelles doivent répondre les locaux mis en location, *JO* du 9 mars 1987.
- Décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002, relatif aux caractéristiques du logement décent pris pour l'application de l'article 187 de la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains, *JO* du 31 janvier 2002.
- NF C 14-100 (février 2008 – indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.
- NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

■ **Constructions neuves.** L'arrêté du 22 octobre 1969 pris pour l'application de l'article R. 111-12 du Code de la construction et de l'habitation prescrit la conformité des installations aux normes NF C 14-100 et NF C 15-100.

Arrêté du 22 octobre 1969

Art. 1er. Les installations électriques des bâtiments d'habitation doivent être conformes aux dispositions des normes NF C 14-100 et NF C 15-100 en vigueur au moment de la demande de permis de construire ou de la déclaration préalable de construction.

■ **Immeubles existants.** Le Code de la construction et de l'habitation ne s'applique que pour les constructions neuves. Pour les immeubles existants, il convient de se reporter au règlement sanitaire départemental qui contient les exigences relatives aux circuits électriques dans les logements. Le décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002 relatif aux caractéristiques du logement décent pris pour l'application de l'article 187 de la loi

n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains introduit également une obligation de conformité aux normes de sécurité définies par les lois et règlements, et impose le « bon état d'usage et de fonctionnement ».

Règlement sanitaire départemental type

Art. 51. Installations d'électricité. Les modifications conduisant au remplacement ou au renforcement des circuits d'alimentation électrique doivent être conformes aux normes NF C 14-100 et NF C 15-100.

□ Conditions minimales d'habitabilité. La loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986 tendant à favoriser l'investissement locatif, l'accession à la propriété de logements sociaux et le développement de l'offre foncière, et la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs précisent, en des termes presque identiques, que si les locaux ne satisfont pas à des normes minimales de confort et d'habitabilité, le nouveau locataire peut demander leur mise en conformité avec ces normes sans qu'il soit porté atteinte au contrat de location en cours.

Loi n° 86-1290

Art. 25. Les locaux vacants à compter du 23 décembre 1986 ne sont pas soumis aux dispositions de la loi n° 48-1360 du 1er septembre 1948 précitée. Ils sont désormais régis par les chapitres Ier à III du titre Ier de la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989, à l'exception des locaux à usage exclusivement professionnel qui sont régis par l'article 57 A et par les dispositions du Code civil.
Si les locaux loués depuis le 23 décembre 1986 ne satisfont pas aux caractéristiques définies en application des premier et deuxième alinéas de l'article 6 de la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 précitée, le locataire peut, dans le délai d'un an à compter de la date de prise d'effet du contrat de location initial, demander au propriétaire leur mise en conformité avec ces normes sans qu'il soit porté atteinte à la validité du contrat de location en cours. [...]

Loi n° 89-462

Art. 6. Le bailleur est tenu de remettre au locataire un logement décent ne laissant pas apparaître de risques manifestes pouvant porter atteinte à la sécurité physique ou à la santé et doté des éléments le rendant conforme à l'usage d'habitation.
Les caractéristiques correspondantes sont définies par décret en Conseil d'État pour les locaux à usage d'habitation principale ou à usage mixte mentionnés au premier alinéa de l'article 2 et les locaux visés au deuxième alinéa du même article, à l'exception des logements-foyers et des logements destinés aux travailleurs agricoles qui sont soumis à des règlements spécifiques. [...]

□ Normes à respecter. Le décret n° 87-149 du 6 mars 1987, relatif aux normes et conditions minimales d'habitabilité pour l'application de la loi sur les loyers, formule l'obligation de mettre les installations électriques en conformité à la réglementation.

Décret n° 87-149 du 6 mars 1987

Normes minimales de confort et d'habitabilité. [...]
e) Gaz et électricité. Le logement est alimenté en électricité et, le cas échéant, en gaz. Ces alimentations, ainsi que la ventilation des pièces où le gaz est utilisé, répondent aux besoins normaux des usagers ; ces installations doivent assurer la sécurité des utilisateurs.
Les nouvelles installations électriques et les nouvelles alimentations en gaz éventuelles, ainsi que la ventilation des pièces où le gaz est utilisé, sont conformes à la réglementation.

■ **NF C 15-100, sections 771 et 772.** Les installations électriques des bâtiments à usage d'habitation relèvent, plus particulièrement, des prescriptions des sections suivantes :
– 771 : Locaux d'habitation ;
– 772 : Dispositions spéciales aux installations des parties communes et des services généraux des immeubles collectifs d'habitation.
Ces deux sections complètent, modifient ou remplacent les prescriptions générales des autres parties de la norme NF C 15-100.

3 Établissement recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 23 mars 1965, *JO* du 30 mars et du 23 décembre 1965.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, dernière modification par arrêté du 24 mai 2010, *JO* du 6 juillet 2010.
– NF C 71-800 (décembre 2000 – indice de classement : C 71-800) : Aptitude à la fonction des blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'évacuation dans les ERP, ERT soumis à réglementation.

■ **Règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique.** Les règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique imposent, en fonction de la catégorie d'ERP, des conditions d'application des textes réglementaires relatifs aux installations électriques.

□ Deux règlements. En matière de sécurité contre l'incendie, deux règlements de sécurité sont applicables aux établissements recevant du public. Ces deux règlements ont été approuvés par deux arrêtés :
– l'arrêté du 23 mars 1965, relatif aux bâtiments existants n'ayant subi aucune transformation ;
– l'arrêté du 25 juin 1980, qui s'applique dans les autres cas.

■ **Arrêté du 25 juin 1980.** Le règlement de sécurité des ERP annexé à l'arrêté du 25 juin 1980 modifié présente des dispositions applicables à l'ensemble des établissements, divisés en deux groupes.

□ ERP des quatre premières catégories. Les dispositions générales relatives aux installations électriques figurent aux articles EL 1 à EL 23 du chapitre VII du règlement de sécurité des ERP. Les dispositions particulières à certains équipements ou types d'établissements sont reprises dans chaque titre correspondant.
Le chapitre se compose des articles suivants :
Section I : Généralités
– Art. EL 1 : Objectifs d'éviter que les installations électriques ne présentent des risques d'incendie et de permettre le fonctionnement des installations de sécurité
– Art. EL 2 : Documents à fournir
– Art. EL 3 : Définitions
– Art. EL 4 : Règles générales
Section II : Règles d'installation
– Art. EL 5 : Locaux de service électrique
– Art. EL 6 : Matériels à haute tension ou contenant des diélectriques susceptibles d'émettre des vapeurs inflammables ou toxiques
– Art. EL 7 : Implantation des groupes électrogènes
– Art. EL 8 : Batteries d'accumulateurs et matériels associés (chargeurs, onduleurs)
– Art. EL 9 : Tableaux « normaux »
– Art. EL 10 : Canalisations des installations « normal-remplacement »

- Art. EL 11 : Appareillages et appareils d'utilisation

Section III : Installations de sécurité
- Art. EL 12 : Alimentation électrique des installations de sécurité
- Art. EL 13 : Alimentation électrique de sécurité
- Art. EL 14 : Alimentation électrique des installations de sécurité à partir d'une dérivation issue du tableau principal
- Art. EL 15 : Tableaux des installations de sécurité alimentées par une alimentation électrique de sécurité
- Art. EL 16 : Circuits d'alimentation en énergie des installations de sécurité
- Art. EL 17 : Signalisations

Section IV : Maintenance, exploitation et vérifications
- Art. EL 18 : Maintenance, exploitation
- Art. EL 19 : Vérifications techniques

Section V : Installations temporaires
- Art. EL 20 : Généralités
- Art. EL 21 : Installations de travaux
- Art. EL 22 : Installations de dépannage
- Art. EL 23 : Installations semi-permanentes

Arrêté du 25 juin 1980

Art. EL 4. Règles générales

(Arrêté du 11 décembre 2009)

§ 1. Les installations électriques sont conformes au décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié pris pour l'exécution des dispositions du Code du travail en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques et à ses arrêtés d'application.

Les matériels utilisés dans les installations électriques sont conformes au décret n° 95-1081 du 3 octobre 1995 modifié, transposant en droit national la directive 2006/95/CE du 12 décembre 2006.

Les installations électriques sont réalisées et installées de façon à prévenir les risques d'incendie ou d'explosion d'origine électrique.

Les installations électriques réalisées selon la norme NF C 15-100 (décembre 2002) sont présumées satisfaire à ces exigences.

Si une installation extérieure de protection des structures contre la foudre (paratonnerres) est prévue, elle est installée conformément à la norme NF EN 62305-3 (décembre 2006).

§ 2. L'établissement n'est pas traversé par des canalisations électriques qui lui sont étrangères, sauf si elles sont placées dans des cheminements techniques protégés tels que visés à l'article MS 53, § 4, avec des parois coupe-feu de degré 1 h ou EI 60 et si elles ne comportent aucune connexion sur leur parcours.

§ 3. Les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public sont commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public à l'exception des installations de chauffage électrique. Toutefois, un local non accessible au public, de faible surface, situé dans un ensemble de locaux accessibles au public peut avoir des circuits commandés et protégés par les mêmes dispositifs.

§ 4. L'exploitant peut poursuivre l'exploitation de son établissement en cas de défaillance de la source normale si l'une des conditions suivantes est remplie :
- une source de remplacement fonctionne ;
- l'éclairage naturel des locaux et des dégagements est suffisant pour permettre l'exploitation, et les mesures de sauvegarde propres à assurer la sécurité du public sont respectées ;
- l'éclairage de sécurité des établissements comportant des locaux à sommeil est complété dans les conditions prévues dans les dispositions particulières, et les mesures de sauvegarde propres à assurer la sécurité du public sont respectées.

La source de remplacement, si elle existe, doit alimenter au minimum l'éclairage de remplacement, les chargeurs des sources centralisées ainsi que les circuits des blocs autonomes d'éclairage de sécurité. La défaillance de la source de remplacement entraîne le fonctionnement de l'éclairage de sécurité.

§ 5. Dans les locaux et dégagements accessibles au public, la plus grande tension existant en régime normal entre deux conducteurs ou entre l'un d'eux et la terre n'est pas supérieure au domaine de la basse tension.

Toutefois, cette disposition ne s'oppose pas :
- à l'utilisation de tensions plus élevées pour des applications déterminées telles que l'emploi de lampes à décharge et d'appareils audiovisuels et d'électricité médicale ;
- au passage des canalisations générales d'alimentation haute tension si elles sont placées dans des cheminements techniques protégés par des parois coupe-feu de degré 1 h ou EI 60 et si elles ne comportent aucune connexion sur leur parcours.

§ 6. Les installations électriques des locaux à risques particuliers tels que définis à l'article CO 27 sont établies dans les conditions définies à l'article 422 de la norme d'installation NF C 15-100 (décembre 2002) pour les locaux présentant des risques d'incendie (condition d'influence externe BE 2).

REMARQUE *L'article CO 27 définit le classement des locaux en fonction de leurs risques selon le principe suivant :*
- *locaux à risques particuliers, qui se subdivisent en :*
  - *locaux à risques importants,*
  - *locaux à risques moyens ;*
- *locaux à risques courants, auxquels sont assimilés les logements du personnel situés dans l'établissement.*

□ ERP de cinquième catégorie. Les dispositions relatives aux installations électriques sont décrites sommairement dans l'article PE 24 du livre III : Dispositions applicables aux établissements de 5e catégorie du règlement de sécurité des ERP.

Arrêté du 25 juin 1980

Section 6. Installations électriques

Art. PE 24. Installations électriques, éclairage

§ 1. *(arrêté du 19 novembre 2001)* Les installations électriques doivent être conformes aux normes les concernant.

Les câbles ou conducteurs doivent être de la catégorie C2 selon la classification et les modalités d'attestation de conformité définies dans l'arrêté du 21 juillet 1994 portant classification et attestation de conformité du comportement au feu des conducteurs et câbles électriques et agrément des laboratoires d'essais.

L'emploi de fiches multiples est interdit. Le nombre de prises de courant doit être adapté à l'utilisation pour limiter l'emploi de socles mobiles. Les prises de courant doivent être disposées de manière que les canalisations mobiles aient une longueur aussi réduite que possible et ne soient pas susceptibles de faire obstacle à la circulation des personnes.

§ 2. *(arrêté du 19 novembre 2001)* Les escaliers et les circulations horizontales d'une longueur totale supérieure à 10 m ou présentant un cheminement compliqué, ainsi que les salles d'une superficie supérieure à 100 m carrés, doivent être équipés d'une installation d'éclairage de sécurité d'évacuation.

S'il est fait usage de blocs autonomes, ceux-ci doivent être conformes aux normes de la série NF C 71-800 et admis à la marque NF AEAS ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un État membre de la Communauté économique européenne. Cette certification devra alors présenter des garanties équivalentes à celles de la marque NF AEAS, notamment en ce qui concerne l'intervention d'une tierce partie indépendante et les performances prévues dans les normes correspondantes.

§ 3. *(arrêté du 21 mai 2008)* Les installations électriques :
- des locaux à risques particuliers tels que définis à l'article PE 9, à l'exclusion des locaux renfermant des matériels électriques dont l'accès est réservé à des personnes qualifiées chargées de l'entretien et de la surveillance de ces matériels ;
- des grandes cuisines telles que définies à l'article PE 15, § 3, et des îlots de cuisson tels que définis à l'article PE 18, doivent être établies dans les conditions requises par la norme NF C 15-100 pour les locaux présentant des risques d'incendie (condition d'influence externe BE2).

■ **Alarmes et éclairage de secours.** L'électricité joue un rôle essentiel en matière d'alarme et d'éclairage de secours des bâtiments et des installations.

Le règlement de sécurité des ERP développe ces points :
- dans la section III du chapitre VII : Installations de sécurité (articles EL 12 à EL 17) pour la part relative à l'électricité ;
- dans la section III du chapitre VIII (articles EC 7 à EC 21) pour la part relative à l'éclairage.

□ ERP des quatre premières catégories. Les systèmes concourant à la sécurité contre l'incendie des ERP nécessitent des alimentations électriques de sécurité (AES). Les règles de conception des AES sont définies par la norme NF S 61-940.

□ ERP de cinquième catégorie. Les problèmes d'alarme et d'éclairage de secours propres aux ERP de cinquième catégorie sont traités par un certain nombre d'articles du règlement de sécurité :
– article PE 24 : Éclairage, signalisation ;
– article PE 27 : Alarme, alerte, consignes ;
– article PE 32 : Détection automatique d'incendie et système d'alarme (pour les locaux réservés au sommeil) ;
– article PO 3 : Système d'alarme ;
– article PO 6 : Détection automatique d'incendie ;
– article PO 9 : Escaliers (pour les hôtels).

4 Immeubles de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 18 octobre 1977 modifié relatif au règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.
– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

■ **Définition.** L'article R. 122.2 du Code de la construction et de l'habitation définit les immeubles de grande hauteur, qui regroupent deux types de bâtiments :
– les bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau se trouve à plus de 50 mètres, pour les locaux d'habitation ;
– les bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 28 mètres, pour les autres constructions.

■ **Obligation d'installations électriques.** L'article R. 122.9 du Code de la construction et de l'habitation demande l'installation de sources autonomes d'électricité, d'un système d'alarme efficace et la mise à disposition des services publics de secours de moyens de lutte contre l'incendie.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R.122.9-3. L'immeuble doit comporter :
a) Une ou plusieurs sources autonomes d'électricité destinées à remédier, le cas échéant, aux défaillances de celle utilisée en service normal [...].

■ **Règlement de sécurité.** Les exigences du règlement de sécurité des IGH s'ajoutent à celles des règlements propres à la nature de l'occupation de l'immeuble et à celles de la norme NF C 15-100.

□ Trois types d'installations électriques. Les articles 40, 41, 42 et 43 du règlement de sécurité des IGH défini dans l'arrêté du 18 octobre 1977 distinguent les installations électriques « normales » des installations de « sécurité » ou de « remplacement ».

Arrêté du 18 octobre 1977

Art. GH 40. Généralités
§ 1. Les installations électriques doivent être réalisées conformément aux décrets, arrêtés et normes les concernant et en particulier aux dispositions des articles EL 1 à EL 12 du règlement de sécurité des établissements recevant du public [...].

5 Parcs de stationnement couverts

RÉGLEMENTATION

– Circulaire interministérielle du 3 mars 1975, relatif aux parcs de stationnement couverts, *JO* du 6 mai 1975.

Circulaire interministérielle du 3 mars 1975

Art. 14. Installations électriques
Les installations électriques devront être conçues, réalisées (au sens de la norme NF C 15-100) de façon à tenir compte des risques potentiels résultant du classement des parcs en locaux très conducteurs (locaux temporairement humides) et locaux à danger d'incendie [...].

6 Établissements de santé

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 88-1056 modifié du 14 novembre 1988, dernière modification par décret n° 2001-532 du 20 juin 2001, *JO* du 22 juin 2001, et arrêtés d'application des 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19 et 21 décembre 1988, 17 janvier 1989 et du 10 octobre 2000.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, dernière modification par arrêté du 24 mai 2010, *JO* du 6 juillet 2010.
– Arrêté du 5 juillet 1990, fixant les consignes générales de délestages sur les réseaux électriques, *JO* du 31 juillet 1990.
– Arrêté du 3 octobre 1995, relatif aux modalités d'utilisation et de contrôle des matériels et dispositifs médicaux assurant les fonctions et actes cités aux articles D. 712-43 et D. 712-47 du Code de la santé publique, *JO* du 13 octobre 1995.
– Arrêté du 25 avril 2000, relatif aux locaux de prétravail et de travail, aux dispositifs médicaux et aux examens pratiqués en néonatologie et en réanimation néonatale prévus à la sous-section IV « Conditions techniques de fonctionnement relatives à l'obstétrique, à la néonatologie et à la réanimation néonatale » du Code de la santé publique (livre VII, titre Ier, chapitre II, section III, troisième partie : Décrets) *JO* du 16 juin 2000.
– Circulaire n° DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés, Ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative.
– NF C 15-211 (août 2006 – indice de classement : C 15-211) : Installations électriques à basse tension – Installations dans les locaux à usage médical.

DOCUMENTATION

– *Guide technique : sécurité électrique dans les établissements de santé*, ministère de l'Emploi et de la Solidarité, avril 2001.
– *Sécurité sanitaire dans les établissements de santé : réglementation applicable*, ministère de l'Emploi et de la Solidarité, février 2002.

■ **Généralités.** La réglementation applicable aux établissements de santé est très abondante. En dehors du décret n° 88-1056 et de ses arrêtés d'application relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, et de l'arrêté du 25 juin 1980 portant approbation du règlement de sécurité dans les établissements recevant du public, modifié par l'arrêté du 23 mai 1989 introduisant le titre U pour les établissements de santé, de nombreux textes spécifiques complètent les dispositions générales.

■ **Continuité de l'alimentation électrique.** Les mesures complémentaires portent principalement sur la continuité de l'alimentation électrique, aussi bien pour le distributeur (arrêté du 5 juillet 1990) que pour les installations à l'intérieur des établissements :
– les prises d'alimentation électrique du secteur opératoire doivent respecter des caractéristiques techniques définies ;

– des systèmes ou des procédures doivent permettre d'assurer la continuité de l'alimentation en cas de défaillance de l'alimentation normale ;
– les secteurs de naissance des unités d'obstétrique et les secteurs de surveillance et de soin des unités de néonatologie et des unités de réanimation néonatale bénéficient d'une alimentation électrique permettant de garantir sans interruption, en cas de défaillance du réseau électrique, le fonctionnement des dispositifs médicaux.

La circulaire n° DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006, qui abroge la circulaire n° DHOS/E4/2005/256 du 30 mai 2005 citée en référence dans la norme NF C 15-211, précise dans son point 1.1 les activités médicales et unités qui doivent disposer de la continuité de l'alimentation électrique. Ce sont :
– les activités opératoires ;
– la surveillance post interventionnelle ;
– le traitement des urgences ;
– l'anesthésie ;
– la réanimation ;
– les soins intensifs pour adultes et enfants ;
– la néonatologie ;
– l'hémodialyse (autodialyse non concernée) ;
– les unités d'hospitalisation afférentes aux activités listées ci-dessus ;
– les explorations fonctionnelles ;
– l'imagerie médicale ;
– la médecine nucléaire ;
– les laboratoires ;
– la stérilisation ;
– les unités de conservation des produits sanguins ;
– la pharmacie pour les fonctions à risque et la conservation de la chaîne du froid.

Circulaire n° DHOS/E4/2006/393

1.3. Fiabilité de l'alimentation électrique des établissements

Les établissements de santé qui pratiquent une ou plusieurs des activités médicales mentionnées au point 1.1 [*cf.* ci-avant] doivent pouvoir garantir la fiabilité de l'alimentation électrique en respectant la règle suivante :
– soit disposer de deux alimentations électriques normales assurées au moyen de deux câbles d'alimentation indépendants et d'une source autonome de remplacement interne à l'établissement ;
– soit disposer d'une alimentation électrique normale assurée au moyen d'un seul câble d'alimentation et de deux sources autonomes de remplacement. La seconde source de remplacement prend le relais de la première en cas de défaillance de celle-ci.

VI.201 CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

VI.201.1 Obligation de conformité

1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 modifié relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux normes de sécurité en vigueur, dernière modification par décret n° 2010-301 du 22 mars 2010, *JO* du 23 mars 2010.
– Circulaire n° 73/51 du 30 octobre 1973 relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux normes de sécurité en vigueur, *BOMATELT* n° 73/94.

DOCUMENTATION

– Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

■ **Mise en sécurité et conformité.** La mise en sécurité des installations électriques diffère de la mise en conformité. En effet, il ne s'agit pas de procéder à une mise aux normes, mais seulement d'assurer la sécurité des personnes et des biens contre les risques électriques : électrocution, incendie. La mise en conformité, quant à elle, suppose de respecter la norme NF C 15-100 en vigueur. Il faut néanmoins faire une distinction entre les installations neuves conformes aux normes et à la réglementation en vigueur, et les installations existantes.

■ **Installations neuves ou rénovées.** Au vu de l'écart important du niveau de qualité entre, d'une part, des installations neuves conformes aux normes et à la réglementation en vigueur et, d'autre part, des installations existantes devenues obsolètes, le décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 imposant le contrôle des installations neuves a été modifié en 2001 afin de le transposer aux installations existantes.
Par ailleurs, face au constat inquiétant de la non-conformité des installations de production d'électricité, et notamment des installations photovoltaïques, et en vue de renforcer leur contrôle, le décret n° 2010-301 du 22 mars 2010 étend l'obligation d'attestation de conformité par le CONSUEL à ces installations en modifiant le décret du 14 décembre 1972.
D'application immédiate, ce décret concerne toute installation de production d'électricité (non seulement le photovoltaïque mais aussi le petit éolien, les microcentrales hydrauliques, etc.) d'une puissance inférieure à 250 kVA raccordée au réseau public de distribution d'électricité.

□ Attestation de conformité. Le décret n° 72-1120 modifié impose, préalablement à la mise sous tension d'une installation électrique, une attestation de conformité. Le certificat est exigé pour les installations neuves et pour les installations électriques entièrement rénovées, y compris celles raccordées à une installation de production d'électricité autonome.

Décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972

Art. 1. Doit faire l'objet, préalablement à sa mise sous tension par un distributeur d'électricité, d'une attestation de conformité aux prescriptions de sécurité imposées par les règlements en vigueur pour le type d'installation considérée :
– toute nouvelle installation électrique à caractère définitif raccordée au réseau public de distribution d'électricité ;
– toute installation de production d'électricité d'une puissance inférieure à 250 kVA raccordée au réseau public de distribution d'électricité et requérant une modification de l'installation intérieure d'électricité ;
– toute installation électrique entièrement rénovée alimentée sous une tension inférieure à 63 kV, dès lors qu'il y a eu mise hors tension de l'installation par le distributeur à la demande de son client afin de permettre de procéder à cette rénovation.
Par installation électrique entièrement rénovée, on entend une installation dont l'ensemble des éléments déposables et situés en aval du point de livraison ont été déposés et ont été reposés ou remplacés.
L'attestation établie et visée dans les conditions précisées aux articles 2 et 4 ci-après doit être remise au distributeur par l'abonné :
– au plus tard à la date de demande de mise en service du raccordement dans le cas d'une installation nouvelle ;
– préalablement à la remise sous tension lorsqu'il y a eu rénovation totale d'une installation électrique avec mise hors tension de l'installation par le distributeur.
Elle n'est pas exigible lorsque le raccordement de l'installation n'a qu'un caractère provisoire ou lorsque la mise sous tension n'est demandée que pour une période limitée, en vue de procéder aux essais de l'installation.
Les installations électriques non entièrement rénovées au sens du présent décret ou dont la rénovation n'a pas donné lieu à mise hors tension par un distributeur d'électricité peuvent faire l'objet d'une attestation de conformité sur la demande du maître d'ouvrage. Lorsque la rénovation n'a été que partielle, l'attestation mentionne les circuits électriques de l'installation au sens de la norme NF C 15-100 dont elle atteste la conformité ; lorsque certains circuits n'ont été que partiellement rénovés, l'attestation précise les parties de ces circuits qu'elle ne couvre pas. L'attestation précise également que les circuits ou les parties de circuits rénovés sont compatibles, du point de vue de la sécurité, avec les parties non rénovées. L'attestation de conformité est soumise au visa d'un organisme mentionné à l'article 4 ci-après, dans les mêmes conditions que pour les attestations obligatoires au sens du présent décret. Elle est conservée par le maître d'ouvrage.

Art. 2. L'attestation de conformité est établie par écrit et sous sa responsabilité par l'installateur. En cas de pluralité d'installateurs, chacun établit l'attestation pour la partie de l'installation qu'il a réalisée. Lorsque le maître d'ouvrage procède lui-même à l'installation ou la fait exécuter sous sa responsabilité, il lui appartient d'établir l'attestation.
L'attestation de conformité est obligatoirement soumise, par son auteur, au visa d'un des organismes visés à l'article 4 ci-après. Cet organisme fait procéder ou procède au contrôle des installations qu'il estime nécessaire, le cas échéant sur la base d'un échantillon statistique des installations considérées dans les conditions approuvées par le ministre chargé de l'électricité et doit subordonner son visa à l'élimination des défauts de l'installation constatés au cours de ce contrôle.
Les délais et conditions d'apposition du visa sont fixés par arrêté du ministre chargé de l'électricité.

□ Bâtiments concernés. Pour tous les bâtiments tels que locaux d'habitation, établissements recevant du public, établissements employant des travailleurs, établissements industriels, artisanaux, agricoles, commerciaux, etc., le décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 ne s'applique qu'aux installations suivantes :
– toute nouvelle installation électrique à caractère définitif raccordée au réseau public de distribution d'électricité ;
– toute installation de production d'électricité d'une puissance inférieure à 250 kVA raccordée au réseau public ;
– toute installation électrique entièrement rénovée alimentée sous une tension inférieure à 63 kV.

2 Consuel

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 modifié relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux

normes de sécurité en vigueur, dernière modification par décret n° 2010-301 du 22 mars 2010, *JO* du 23 mars 2010.
– Arrêté du 17 octobre 1973 portant agrément du comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité (consuel) pour exercer le contrôle de la conformité des installations électriques intérieures aux règlements et normes de sécurité en vigueur, *JO* du 28 octobre 1973.
– Arrêté du 17 octobre 1973 modifié portant application du décret n° 72-1120, *JO* du 28 octobre 1973.
– Circulaire n° 73/51 du 30 octobre 1973 relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux normes de sécurité en vigueur, *BOMATELT* n° 73/94.
– Arrêté du 1er juillet 2009 fixant le montant des participations aux frais exposés par les organismes agréés pour le contrôle de la conformité des installations électriques intérieures aux prescriptions de sécurité imposées par les règlements en vigueur, modifié par arrêté du 22 mars 2010, *JO* du 23 mars 2010.

DOCUMENTATION

– Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, éd. du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

■ **Arrêtés du 17 octobre 1973.** Deux arrêtés de la même date ont été publiés, le premier portant application du décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972, le deuxième portant agrément du comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité (Consuel) pour exercer le contrôle de la conformité des installations électriques conformément à ce même décret.

□ Règlement d'intervention du Consuel. La circulaire n° 73/51 du 30 octobre 1973 comporte en annexe le Règlement d'intervention du Consuel.
Le titre II de ce règlement traite des locaux d'habitation ; le titre III, des autres établissements.

■ **Installations non soumises au contrôle de conformité.** Certaines installations ne sont pas soumises au contrôle de conformité. C'est le cas :
– des ouvrages de production, de transport et de distribution de l'électricité ;
– des éclairages publics et signalisation routière ;
– des installations d'ouvrages de loisirs de plein air (terrains de camping, ports de plaisance, téléskis) ;
– des installations concernant les mines, carrières et centrales à béton ;
– des installations provisoires ou mobiles (maisons mobiles, fêtes foraines, chantiers de construction).

VI.201.2 Prescriptions de conformité par nature de bâtiment

1 Locaux d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation (arrêté du 22 octobre 1969, *JO* du 30 octobre 1969).
– Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 modifiée portant engagement national pour le logement, dernière modification par loi n° 2009-1673 du 30 décembre 2009, *JO* du 31 décembre 2009.
– Décret n° 2008-384 du 22 avril 2008 relatif à l'état de l'installation intérieure d'électricité dans les immeubles à usage d'habitation, *JO* du 24 avril 2008.
– Arrêté du 8 juillet 2008 définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure d'électricité dans les immeubles à usage d'habitation, *JO* du 23 juillet 2008.
– Arrêté du 8 juillet 2008 modifié définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure d'électricité et les critères d'accréditation des organismes de certification, dernière modification par arrêté du 10 décembre 2009, *JO* du 19 décembre 2009.

■ **Diagnostic des bâtiments existants.** L'article L. 134-7 du Code de la construction et de l'habitation, qui a été introduit par la loi n° 2006-872, dispose qu'en cas de vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation, un état de l'installation intérieure d'électricité, lorsque cette installation a été réalisée depuis plus de quinze ans, est produit en vue d'évaluer les risques pouvant porter atteinte à la sécurité des personnes.
Le décret n° 2008-384 qui précise les conditions de réalisation de ce diagnostic introduit une section 3 au chapitre IV du titre III du livre Ier du Code de la construction et de l'habitation. Cette disposition sur le diagnostic des installations électriques prévoit la remise d'un document de diagnostic explicite qui doit permettre de savoir immédiatement si un aspect de l'installation électrique considérée présente ou non des risques pour ses occupants. Cependant, la décision de mise hors danger de l'installation électrique reste de la seule responsabilité du nouveau propriétaire.

Code de la construction et de l'habitation.

Art. R. 134-10. L'état de l'installation intérieure d'électricité prévu à l'article L. 134-7 est réalisé dans les parties privatives des locaux à usage d'habitation et leurs dépendances, en aval de l'appareil général de commande et de protection de l'installation électrique propre à chaque logement, jusqu'aux bornes d'alimentation ou jusqu'aux socles des prises de courant. L'état de l'installation intérieure d'électricité porte également sur l'adéquation des équipements fixes aux caractéristiques du réseau et sur les conditions de leur installation au regard des exigences de sécurité.

■ **Contenu du diagnostic.** Le diagnostic doit relever l'existence d'un équipement minimal et mettre en évidence les non-conformités aux exigences de sécurité en vigueur. Un arrêté est en attente de publication pour définir les exigences méthodologiques et le modèle de document à remettre.
L'état des installations doit décrire les caractéristiques :
– d'un appareil général de commande et de protection et de son accessibilité ;
– d'au moins un dispositif différentiel de sensibilité appropriée aux conditions de mise à la terre, à l'origine de l'installation électrique ;
– d'un dispositif de protection contre les surintensités adapté à la section des conducteurs, sur chaque circuit ;
– d'une liaison équipotentielle et d'une installation électrique adaptées aux conditions particulières des locaux contenant une baignoire ou une douche.
Un premier arrêté du 8 juillet 2008 définit le contenu du diagnostic et la forme du rapport à remettre au propriétaire.

Arrêté du 8 juillet 2008

Annexe 1. Points examinés au titre de l'état de l'installation intérieure d'électricité [tab. VI.201.2-1].

■ **Organismes autorisés.** Pour réaliser ce diagnostic, la personne doit répondre aux exigences de l'article L. 271-6 du Code de la construction et de l'habitation. Un arrêté du 8 juillet 2008 précise les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure d'électricité et les critères d'accréditation des organismes de certification.

Tab. VI.201.2-1. Points examinés au titre de l'état de l'installation intérieure d'électricité.

Liste des points	Examen visuel	Essai	Mesurage
Appareil général de commande et de protection			
– Présence	x		
– Emplacement	x		
– Accessibilité	x		
– Caractéristiques techniques (type d'appareil, type de commande, type de coupure)	x		
– Coupure d'urgence	x	x	
– Coupure de l'ensemble de l'installation électrique	x	x	
Dispositifs différentiels de sensibilité appropriée aux conditions de mise à la terre			
• *Dispositifs différentiels*			
– Présence	x		
– Emplacement	x		
– Caractéristiques techniques	x		
– Courant différentiel-résiduel assigné	x	x	
– Bouton test (si présent)	x	x	
• *Prise de terre*			
– Présence	x (1)		
– Constitution	x (1)		
– Résistance			x (2)
– Mesure compensatoire	x		
• *Installation de mise à terre (conducteur de terre, liaison équipotentielle principale, conducteur principal de protection, conducteurs de protection)*			
– Présence	x (3)		
– Constitution	x (3)		
– Caractéristiques techniques	x (3)		
– Continuité			x (3)
– Mises à la terre			x
– Mesures compensatoires	x		x
• *Socles de prise de courant placés à l'extérieur*			
– Protection par dispositif à courant différentiel-résiduel à haute sensibilité $\leqslant$ 30 mA	x	x	
• *Éléments chauffants incorporés dans les parois*			
– Protection par dispositif à courant différentiel-résiduel à haute sensibilité $\leqslant$ 30 mA ou moyenne sensibilité au plus égale à 500 mA	x	x	
Dispositifs de protection contre les surintensités			
• *Dispositif de protection contre les surintensités*			
– Présence	x		
– Emplacement	x		
– Caractéristiques techniques	x		
– Courant assigné (calibre) ou de réglage	x		
• *Interrupteurs généraux et interrupteurs différentiels*			
– Courant assigné (calibre)	x		
Liaison équipotentielle et installation électrique adaptée aux conditions particulières des locaux contenant une douche ou une baignoire			
• *Liaison équipotentielle*			
– Présence	x		
– Mise en œuvre	x		
– Caractéristiques techniques	x		
– Continuité	x		x
– Mesures compensatoires	x		x
• *Installation électrique*			
– Adaptation de la tension d'alimentation des matériels électriques en fonction de leurs emplacements	x (4)		x (4)
– Adaptation des matériels électriques aux influences externes	x		
– Protection des circuits électriques par dispositif à courant différentiel-résiduel à haute sensibilité $\leqslant$ 30 mA en fonction de l'emplacement	x	x	

Tab. VI.201.2-1. Points examinés au titre de l'état de l'installation intérieure d'électricité.

Liste des points	Examen visuel	Essai	Mesurage
Matériels électriques vétustes, inadaptés à l'usage ou présentant des risques de contacts directs avec des éléments sous tension			
• *Matériels vétustes*			
– Absence	x		
• *Matériels inadaptés à l'usage*			
– Inadaptation aux influences externes	x		
– Conducteur repéré par la double coloration vert/jaune utilisé comme conducteur actif	x		
• *Matériels présentant des risques de contacts directs*			
– Fixation	x		
– État mécanique du matériel	x		
Conducteurs			
• *Protection mécanique des conducteurs*			
– Présence	x		
– Mise en œuvre	x		
– Caractéristiques techniques	x		
Installations particulières			
• *Appareils d'utilisation situés dans les parties communes et alimentés depuis la partie privative*			
– Tension d'alimentation	x		x
– Protection des matériels électriques par dispositif à courant différentiel-résiduel à haute sensibilité ⩽ 30 mA	x	x	
– Dispositif de coupure et de sectionnement à proximité	x		
• *Appareils d'utilisation situés dans la partie privative et alimentés depuis les parties communes*			
– Tension d'alimentation	x		x
– Mise à la terre des masses métalliques	x		x
– Dispositif de coupure et de sectionnement de l'alimentation dans le logement	x		
• *Piscine privée*			
– Adaptation des caractéristiques techniques de l'installation électrique et des équipements	x		x
Autres : (installations de production d'électricité...)	x	x	x
Informations complémentaires			
• *Dispositif courant différentiel-résiduel à haute sensibilité ⩽ 30 mA*			
– Protection de l'ensemble de l'installation électrique	x		
• *Socles de prise de courant*			
– Type à obturateur	x		

(1) Sauf pour les immeubles collectifs d'habitation.
(2) Pour les immeubles collectifs d'habitation, uniquement si le logement dispose d'un conducteur principal de protection issu des parties communes.
(3) Pour les immeubles collectifs d'habitation, le conducteur de terre, la liaison équipotentielle principale et le conducteur principal de protection ne sont pas concernés.
(4) Dans le cas où aucune indication de la tension d'alimentation n'est précisée sur le matériel électrique (cas notamment des matériels alimentés en très basse tension).

Arrêté du 8 juillet 2008

Art. 1er. Les organismes de certification visés au troisième alinéa de l'article R. 271-1 du Code de la construction et de l'habitation sont accrédités conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO/CEI 17024.

■ **Consuel.** Si une attestation de conformité a été délivrée par le Consuel depuis moins de trois ans, cette attestation tient lieu de diagnostic.

Code de la construction et de l'habitation.

Art. R. 134-13. Lorsqu'une installation intérieure d'électricité a fait l'objet d'une attestation de conformité visée par un organisme agréé par le ministre chargé de l'énergie en application du décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972, cette attestation, ou, à défaut, lorsque l'attestation ne peut être présentée, la déclaration de l'organisme agréé indiquant qu'il a bien visé une attestation, tient lieu d'état de l'installation électrique intérieure prévu par l'article L. 134-7, si l'attestation a été établie depuis moins de trois ans à la date à laquelle ce document doit être produit.

2 Locaux de travail

RÉGLEMENTATION

– Code du travail.
– Décret n° 88-1056 modifié du 14 novembre 1988, dernière modification par décret n° 2001-532 du 20 juin 2001, *JO* du 22 juin 2001, et arrêtés d'application des 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19 et 21 décembre 1988, 17 janvier 1989 et du 10 octobre 2000.
– Circulaire DRT 89-2 du 6 février 1989 modifiée par circulaire du 29 juillet 1994 relative aux mesures destinées à assurer la sécurité des travailleurs contre les dangers d'origine électrique dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, non parue au *JO*.

REMARQUE *Le 13 mars 2007 la publication au Journal Officiel de l'ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007 instituait la partie législative du nouveau Code du travail. La publication du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 introduisait la partie réglementaire formant le nouveau Code du travail dont l'entrée en application a été fixée au 1er mai 2008. La nouvelle rédaction n'a pas totalement été prise en compte dans les autres textes réglementaires.*

■ **Objectif des contrôles.** L'attestation de conformité du Consuel exigée à la mise sous tension ou à la remise sous tension d'une installation est complétée par la réalisation de vérifications réglementaires imposées dans le décret n° 88-1056 dont l'objectif est, d'une part de s'assurer de la conformité aux normes des installations électriques à la première mise en service et, d'autre part, du maintien en conformité au cours de leur durée de vie.

Code du travail

Art. R. 4215-1. Le maître d'ouvrage conçoit et réalise les bâtiments et les installations électriques des lieux de travail de telle façon qu'ils soient conformes aux dispositions du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

■ **Organisation du contrôle.** Le contrôle de conformité est réalisé sur l'initiative du chef d'établissement à qui il appartient de désigner le vérificateur de son choix pour effectuer les contrôles avant mise en service.

Code du travail

Art. R. 4215-3. Le maître d'ouvrage précise dans un dossier technique, qu'il transmet à l'employeur, la description et les caractéristiques des installations électriques réalisées, ainsi que tous les éléments permettant à la personne ou à l'organisme choisi par l'employeur pour procéder à la vérification initiale des installations électriques de donner un avis sur la conformité de celles-ci aux dispositions en vigueur.

Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988

Art. 53. I. Indépendamment des prescriptions de l'article 47, les installations, quel qu'en soit le domaine, doivent être vérifiées lors de leur mise en service ou après avoir subi une modification de structure, puis périodiquement.
Ces vérifications font l'objet de rapports détaillés dont la conclusion précise nettement les points où les installations s'écartent des dispositions du présent décret et des arrêtés pris pour son application.

Art. 53. II. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications ainsi que le contenu des rapports correspondants sont fixés par arrêté.

Art. 53. III. Les vérifications effectuées lors de la mise en service des installations ou après une modification de structure sont pratiquées par une personne ou un organisme agréé, choisi par le chef d'établissement sur une liste fixée par arrêté.

■ **Modification de structure d'une installation.** La circulaire DRT 89-2 du 6 février 1989 précise que les modifications de structure d'une installation électrique portent essentiellement sur :
– la modification du schéma des liaisons à la terre ;
– l'augmentation de puissance du court-circuit de la source ;
– la modification ou l'adjonction de circuits de distribution autres que circuits terminaux ;
– la création ou le réaménagement d'installation.
L'application du décret est rétroactive puisqu'il impose des visites périodiques ; en conséquence, théoriquement, les installations ne peuvent donc pas devenir hors norme.

■ **Modification de la réglementation.** L'arrêté du 10 octobre 2000 fixe la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications.

Arrêté du 10 octobre 2000

Art. 2. Les vérifications opérées sur les installations électriques d'un établissement en application de la section VI du décret du 14 novembre 1988 susvisé comprennent :
– les vérifications initiales ;
– les vérifications périodiques ;
– les vérifications sur mise en demeure.

Art. 3. Pour effectuer ces vérifications, le chef d'établissement met à la disposition du vérificateur les éléments d'information énumérés à l'annexe III du présent arrêté. Les opérations à réaliser par le vérificateur, en cas d'absence ou d'insuffisance de certaines de ces informations, sont indiquées dans cette annexe.
Au sens du présent arrêté, on appelle vérificateur toute personne, appartenant ou non à l'établissement, qui effectue les vérifications prévues à l'article 53 ou à l'article 54 du décret du 14 novembre 1988 susvisé.

Art. 4. La vérification initiale est opérée lors de la mise en service :
– des installations de l'établissement ;
– des installations ou parties d'installations concernées par une modification de structure au sens de l'article 53 du décret du 14 novembre 1988 susvisé.
La vérification initiale a pour objet d'examiner la conformité des installations aux dispositions des sections II à V du décret du 14 novembre 1988 susvisé et des arrêtés pris pour son application. Les méthodes et l'étendue de la vérification initiale sont précisées dans l'annexe I.
Le contenu du rapport de vérification initiale est défini à l'annexe II (parties 1 et 2).
Lorsque le rapport est transmis au chef d'établissement par un vérificateur extérieur à l'établissement, le délai de transmission ne doit pas excéder cinq semaines à compter de la date d'achèvement de la vérification.

■ **Organismes agréés.** Les conditions d'agrément des personnes ou organismes pour la vérification des installations électriques sont fixées par l'arrêté du 21 décembre 1988.

3 Établissements recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, dernière modification par arrêté du 24 mai 2010, *JO* du 6 juillet 2010.

■ **Organisation du contrôle.** L'attestation de conformité du Consuel exigée à la mise sous tension ou à la remise sous tension d'une installation est complétée par la réalisation d'un contrôle de conformité dans une démarche globale en application de l'article R. 123-45 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R.123-45. [...] Avant toute ouverture des établissements au public ainsi qu'avant la réouverture des établissements fermés pendant plus de dix mois, il est procédé à une visite de réception par la commission. [...] Sauf dans le cas prévu à l'article R. 123-14, l'exploitant demande au maire l'autorisation d'ouverture.

□ Organismes de contrôle. Le contrôle des installations est effectué par des organismes ou personnes agréés qui rédigent un rapport dans les conditions fixées par le Règlement de sécurité des ERP du 25 juin 1980 (art. GE 2 et EL 1).

4 Immeubles de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 18 octobre 1977 modifié relatif au règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

DOCUMENTATION

– Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, Éd. du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

■ **Organisation du contrôle.** La conformité des installations électriques est contrôlée lors d'une démarche globale en application de l'article R. 122-23 du Code de la construction et de l'habitation.

5 Vérification périodique

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 88-1056 modifié du 14 novembre 1988, dernière modification par décret n° 2001-532 du 20 juin 2001, *JO* du 22 juin 2001, et arrêtés d'application des 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19 et 21 décembre 1988, 17 janvier 1989 et du 10 octobre 2000.
– Décret n° 87-149 du 6 mars 1987 fixant les conditions minimales de confort et d'habitabilité auxquelles doivent répondre les locaux mis en location, *JO* du 9 mars 1987.
– Décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002 relatif aux caractéristiques du logement décent pris pour l'application de l'article 187 de la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000, *JO* du 31 janvier 2002.
– Arrêté du 18 octobre 1977 modifié relatif au règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, dernière modification par arrêté du 24 mai 2010, *JO* du 6 juillet 2010.

DOCUMENTATION

– Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, Éd. du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

■ **Locaux de travail.** L'arrêté du 10 octobre 2000 fixe de nouvelles dispositions pour la vérification périodique des installations. La périodicité est d'un an quelle que soit l'installation, avec une extension possible à deux ans sous la responsabilité du chef d'établissement et sous réserve de certaines dispositions.

Arrêté du 10 octobre 2000

Art. 5. La vérification périodique a pour objet de s'assurer du maintien en état de conformité des installations aux dispositions des sections II à V du décret du 14 novembre 1988 susvisé et des arrêtés pris pour son application.
Elle a également pour objet :
– l'examen de toute modification, autre que de structure, en vue de vérifier la conformité aux dispositions réglementaires des parties d'installation ainsi modifiées ;
– le cas échéant, l'examen de l'incidence d'une modification d'affectation de locaux ou emplacements.
Les méthodes et l'étendue de la vérification périodique sont précisées dans l'annexe I.
Le contenu du rapport de vérification périodique est défini à l'annexe II (parties 1 et 3).
Lorsque le rapport est transmis au chef d'établissement par un vérificateur extérieur à l'établissement, le délai de transmission ne doit pas excéder cinq semaines à compter de la date d'achèvement de la vérification.
La périodicité des vérifications est fixée à un an, le point de départ de cette périodicité étant la date de la vérification initiale. Toutefois, le délai entre deux vérifications peut être porté à deux ans par le chef d'établissement, si le rapport précédent ne présente aucune observation ou si, avant l'échéance, le chef d'établissement a fait réaliser les travaux de mise en conformité de nature à répondre aux observations contenues dans le rapport de vérification.
Le chef d'établissement informe l'inspecteur du travail par lettre recommandée avec accusé de réception, accompagnée des éléments prouvant qu'il n'y a pas de non-conformité ou que les non-conformités ont été levées. Cet envoi doit comprendre, le cas échéant, l'avis des membres du CHSCT ou des délégués du personnel.

Art. 6. La vérification sur mise en demeure a pour objet, sur prescription de l'inspecteur du travail, d'examiner la conformité des installations ou, le cas échéant, d'une partie de celles-ci, aux dispositions du décret du 14 novembre 1988 susvisé et des arrêtés pris pour son application, faisant l'objet de la mise en demeure.
La vérification sur mise en demeure est conduite comme une vérification initiale dont les méthodes et l'étendue sont précisées dans l'annexe I. Le rapport correspondant satisfait aux mêmes dispositions que celles applicables à un rapport de vérification initiale, définies dans l'annexe II.

■ **Établissements recevant du public (ERP).** Le Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP impose des vérifications périodiques des installations électriques en fonction de la nature de l'établissement (tab. VI.201.2-2).

Tab. VI.201.2-2. Vérifications périodiques des installations électriques (source : arrêté du 25 juin 1980, art. EL 14).

Locaux ou établissements	Périodicité
Établissements de spectacle de type L (catégorie 1 à 4) Établissements de type M et S des 1re et 2e catégories Établissements de type P (catégorie 1 à 4). Établissements de type OA (catégorie 1 à 4). Établissements de type U (catégorie 1 à 4). Établissements de type CTS et SG (catégorie 1 à 4).	1 an
Autres établissements	3 ans

Ces vérifications doivent être effectuées par des techniciens compétents sous la responsabilité de l'exploitant dans la majorité des établissements. Pour certains établissements, l'intervention d'organismes ou personnes agréés est obligatoire.

■ **Immeubles de grande hauteur (IGH).** L'arrêté du 18 octobre 1977 fixe la périodicité des visites des installations électriques des IGH dans l'article GH 59 :
– tous les ans pour les installations électriques de sécurité qui ne sont pas autosurveillées ;
– tous les trois ans pour les installations électriques des parties communes.

■ **Locaux d'habitation.** Pour les locaux d'habitation, hormis le contrôle initial effectué par le Consuel, il n'existe pas de vérification au cours de la vie de l'installation, même si l'association Promotelec propose une démarche de « mise en sécurité » (voir article VI.201.2/5). Néanmoins, pour les locaux mis en location, plusieurs textes imposent un maintien des conditions de sécurité des installations, comme le Code civil, les lois des 23 décembre 1986 et du 6 juillet 1989 traitant des rapports locatifs, ainsi que le décret du 6 mars 1987. Ce dernier texte fixe les conditions minimales de confort et d'habitabilité auxquelles doivent répondre les locaux mis en location et rappelle que les installations doivent assurer la sécurité des utilisateurs.

Décret n° 87-149

e) Gaz et électricité
Le logement est alimenté en électricité, et, le cas échéant, en gaz. Ces alimentations, ainsi que la ventilation des pièces où le gaz est utilisé, répondent aux besoins normaux des usagers ; ces installations doivent assurer la sécurité des utilisateurs.

VI.210 DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

VI.210.1 Principes de distribution publique

1 Domaines de tension

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 modifiée, relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, dernière modification par loi n° 2010-704 du 28 juin 2010, *JO* du 29 juin 2010.
- Décret n° 88-1056 modifié du 14 novembre 1988, dernière modification par décret n° 2001-532 du 20 juin 2001, *JO* du 22 juin 2001, et arrêtés d'application des 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19 et 21 décembre 1988, 17 janvier 1989 et du 10 octobre 2000.
- Arrêté interministériel du 2 avril 1991 modifié, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique, *JO* du 4 mai 1991.
- NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

- *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

■ **Classement des réseaux.** Depuis la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, la mission de développement et d'exploitation des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité a pour objectifs :
- d'une part, la desserte rationnelle du territoire national par les réseaux publics de transport et de distribution, dans le respect de l'environnement, et l'interconnexion avec les pays voisins ;
- d'autre part, de permettre le raccordement et l'accès aux réseaux publics de transport et de distribution dans des conditions non discriminatoires.

Ces deux types de réseaux publics d'électricité définis dans la loi se caractérisent selon leur domaine de tension :
- le réseau public de transport, pour les niveaux de tension 400 kV, 250 kV, 63 kV ;
- le réseau public de distribution, pour les tensions inférieures à 63 kV (usuellement 10, 15 ou 20 kV pour la moyenne tension ou 230/400 V pour la basse tension).

■ **Divers domaines de tension.** L'arrêté interministériel du 2 avril 1991 portant sur les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique, la norme NF C 15-100 et le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 définissent plusieurs domaines de tension. Trois principaux domaines sont identifiés : la très basse tension (TBT), la basse tension (BT) et la haute tension (HT), chacun pouvant être décliné en sous-domaines pour encadrer les plages de tension les plus usitées.

La norme NF C 15-100 ne concerne que les installations de tension inférieure à 1 000 volts, pour lesquelles sont différenciés les domaines I et II. Les très basses tensions TBTS, TBTP et TBTF sont dans le domaine I. Le domaine II correspond aux appellations suivantes du décret relatif à la protection des travailleurs du 14 novembre 1988 :
- BTA pour les tensions > 50 V et ⩽ 500 V ;
- BTB pour les tensions > 500 V et ⩽ 1 000 V.

Néanmoins, ces classifications des domaines de tension n'excluent pas la possibilité d'introduire des limites intermédiaires pour certaines règles d'installation.

Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988

Art. 3. Classement des installations en fonction des tensions
[...]
II. Selon la valeur de la tension nominale visée au I, les installations sont classées comme il suit :
- domaine très basse tension (par abréviation TBT) : installations dans lesquelles la tension ne dépasse pas 50 volts en courant alternatif ou 120 volts en courant continu lisse ;
- domaine basse tension A (par abréviation BTA) : installations dans lesquelles la tension excède 50 volts sans dépasser 500 volts en courant alternatif ou excède 120 volts sans dépasser 750 volts en courant continu lisse ;
- domaine basse tension B (par abréviation BTB) : installations dans lesquelles la tension excède 500 volts sans dépasser 1 000 volts en courant alternatif ou excède 750 volts sans dépasser 1 500 volts en courant continu lisse ;
- domaine haute tension A (par abréviation HTA) : installations dans lesquelles la tension excède 1 000 volts sans dépasser 50 000 volts en courant alternatif ou excède 1 500 volts sans dépasser 75 000 volts en courant continu lisse ;
- domaine haute tension B (par abréviation HTB) : installations dans lesquelles la tension excède 50 000 volts en courant alternatif ou excède 75 000 volts en courant continu lisse.

Arrêté du 2 avril 1991

Art. 3. Domaines de tension
Les ouvrages sont classés en trois domaines de tension selon la valeur nominale de la tension (en valeur efficace pour le courant alternatif).
Basse tension (BT) : ouvrages pour lesquels la valeur nominale de la tension excède 500 volts sans dépasser 1 000 volts en courant alternatif ou excède 120 volts sans dépasser 1 500 volts en courant continu lisse.
Haute tension A (HTA) : ouvrages pour lesquels la valeur nominale de la tension dépasse les limites ci-dessus sans dépasser 50 000 volts en courant alternatif ou 75 000 volts en courant continu.
Haute tension B (HTB) : ouvrages pour lesquels la valeur nominale de la tension dépasse les limites ci-dessus.

NF C 15-100

Art. 222. Domaines de tension en courant alternatif
Les domaines de tension en courant alternatif, dans lesquels doivent être classées les installations selon leur tension nominale, sont définis dans le tableau 22A [tab. VI.210.1-1] :
- pour les systèmes reliés directement à la terre (schéma TT et TN), par les valeurs efficaces de la tension entre conducteur de phase et la terre et entre deux conducteurs de phase ;
- pour les systèmes non reliés directement à la terre (schéma IT), par la valeur efficace de la tension entre deux conducteurs de phase.

Tab. VI.210.1-1. Domaines de tensions en courant alternatif (valeurs efficaces, en volts) (source : tableau 22A de la norme NF C 15-100).

Domaines	Systèmes reliés directement à la terre		Systèmes non reliés directement à la terre (1)
	Entre phase et terre	*Entre phases*	*Entre phases*
I	U ⩽ 50	U ⩽ 50	U ⩽ 50
II	50 < U ⩽ 600	50 < U ⩽ 1 000	50 < U ⩽ 1 000
U : tension nominale de l'installation (volts).			
(1) Si le neutre est distribué, les matériels alimentés entre phase et neutre sont choisis de telle manière que leur isolation corresponde à la tension entre phases.			

2 Mode de distribution

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 46-628 du 8 avril 1946 modifié sur la nationalisation de l'électricité et du gaz, dernière modification par ordonnance n° 2010-418 du 27 avril 2010, *JO* du 30 avril 2010.
– Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 modifiée, relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, dernière modification par loi n° 2010-704 du 28 juin 2010, *JO* du 29 juin 2010.
– Arrêté du 29 mai 1986, relatif aux tensions normales de première catégorie des réseaux de distribution d'énergie électrique, *JO* du 25 juin 1986.
– NF C 14-100 (février 2008 – indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

■ **Service public de l'électricité.** La loi n° 2000-108 du 10 février 2000 rappelle le principe du service public de l'électricité, qui a pour objet de garantir l'approvisionnement en électricité sur l'ensemble du territoire national, dans le respect de l'intérêt général, des principes d'égalité, de continuité et d'adaptabilité, et dans les meilleures conditions de sécurité, de qualité, de coût, de prix et d'efficacité économique, sociale et énergétique. Depuis, diverses lois modificatives sont venues compléter la notion de service public afin d'intégrer notamment l'ouverture du marché aux distributeurs autres qu'« Électricité de France » ainsi que les objectifs du Grenelle de l'environnement en matière de lutte contre l'effet de serre.

Loi n° 2000-108

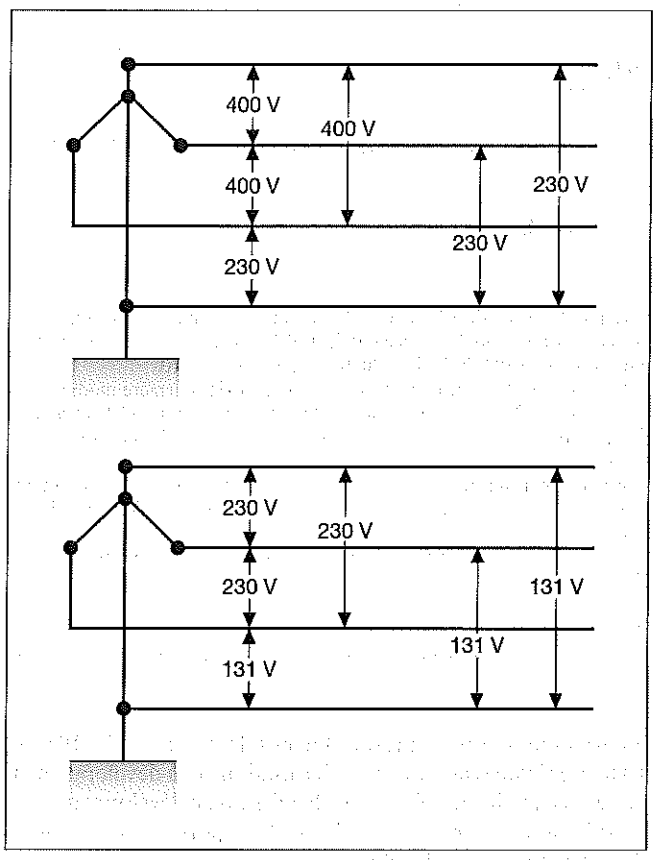
Art. 1. [...] Le service public de l'électricité est organisé, chacun pour ce qui le concerne, par l'État et les communes ou leurs établissements publics de coopération.

■ **Distributeur.** Électricité de France et les distributeurs non nationalisés mentionnés à l'article 23 de la loi n° 46-628 du 8 avril 1946 sont les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité.

■ **Réseau de distribution.** La conception et la structure des réseaux de distribution publique moyenne tension reposent sur deux paramètres fondamentaux, qui sont :
– le mode de gestion du neutre ;
– la tension de service.
Ces paramètres ont un impact très fort sur l'ensemble des constituants du réseau et sur son exploitation ; leur remise en cause est donc très difficile, voire impossible ou économiquement irréaliste.
Le réseau de distribution publique est du type triphasé 50 Hz avec neutre distribué. L'arrêté du 29 mai 1986 définit les limites de tension aux points de livraison qui sont en vigueur depuis le 25 juin 1996 (fig. VI.210.1-1) :
– pour le courant monophasé 230 volts : 207 à 244 volts ;
– pour le courant triphasé 400 volts : 358 à 423 volts.

Cet arrêté avait pour objet la mise à niveau des diverses installations de distribution pour aboutir au réseau de 230 volts (400 volts en triphasé) sur l'ensemble du territoire. Cet objectif étant atteint, la valeur de l'arrêté, bien que non abrogé, s'en trouve réduite.
La norme NF C 14-100 rappelle également ces valeurs.
Sauf indication contraire mentionnée dans le dossier de branchement, les calculs de chutes de tension dans les branchements sont effectués avec une valeur du facteur de puissance égale à 1 ($\cos \varphi = 1$).

Figure VI.210.1-1. Réseaux normalisés.



REMARQUE *Le facteur de puissance, appelé également cosinus , est le déphasage angulaire entre la tension et l'intensité du courant dans un circuit alternatif. Il y a donc intérêt que le facteur de puissance soit proche de 1 afin que l'intensité soit la plus faible possible.*

NF C 14-100

5.4. Chute de tension
Les présentes dispositions sont des règles conventionnelles de calcul. Elles sont destinées à permettre le respect des valeurs contractuelles de tension à chaque point de livraison.
Dans la suite du présent document, les calculs et la répartition des chutes de tension sont effectués en prenant une tension de distribution de 230 V pour le courant monophasé et de 400 V pour le courant triphasé ; le calcul et la répartition des chutes de tension dans les branchements doivent figurer dans le dossier de branchement établi par le maître d'ouvrage de la construction.

3 Continuité de service

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 5 juillet 1990 modifié, fixant les consignes générales de délestage sur les réseaux électriques, dernière modification par arrêté du 4 janvier 2005, *JO* du 13 janvier 2005.

■ **Établissements prioritaires.** L'arrêté du 5 juillet 1990 fixe une liste d'établissements prioritaires pour lesquels la continuité de la distribution d'électricité doit être maintenue en cas de nécessité de délestage du réseau. Les usagers entrant dans l'une des catégories indiquées dans l'arrêté telles que les hôpitaux et

installations indispensables pour la sécurité publique doivent néanmoins être inscrits sur les listes établies par les préfets.
Dans tous les cas, les organismes et établissements assurant la distribution de l'électricité doivent informer par tout moyen approprié et le plus longtemps possible à l'avance les usagers concernés par les délestages.

Arrêté du 5 juillet 1990

Art. 1er. Lorsqu'il apparaît que l'alimentation en électricité est de nature à être compromise :
– soit par des baisses de la fréquence des réseaux électriques au-dessous de 49 Hz ;
– soit par des chutes de tension telles qu'en certains points des réseaux à 400 et 225 kV la tension s'abaisse en dessous des valeurs respectives de 380 et 210 kV ;
– soit par des surcharges anormales sur des ouvrages de transport ou de distribution sans report possible sur d'autres ouvrages ;
– ou que, d'une manière plus générale, des conditions normales d'exploitation, incluant les obligations résultant des accords entre réseaux interconnectés, ne peuvent être assurées, les organismes et établissements assurant la distribution de l'électricité peuvent temporairement restreindre ou suspendre les fournitures à tout ou partie des usagers, sous réserve que soit assurée la satisfaction des besoins essentiels de la nation, conformément aux dispositions de l'article 2 ci-après.

Art. 2. Lorsque, dans les conditions rappelées à l'article 1er, des délestages sont nécessaires, la satisfaction des besoins essentiels de la nation est assurée par le maintien d'un service prioritaire, compte tenu des obligations résultant des accords entre réseaux. Ce service prioritaire doit permettre le maintien de l'alimentation en énergie électrique des usagers entrant dans les catégories ci-après :
a) hôpitaux, cliniques et laboratoires qui ne sauraient souffrir d'interruption dans leur fonctionnement sans mettre en danger des vies humaines ainsi que les établissements dont la cessation ou la réduction brutale d'activité comporterait des dangers graves pour les personnes ;
b) installations de signalisation et d'éclairage de la voie publique jugées indispensables à la sécurité ;
c) installations industrielles qui ne sauraient souffrir, sans subir de dommages, d'interruption dans leur fonctionnement, particulièrement celles d'entre elles qui intéressent la défense nationale.
Les organismes et établissements assurant la distribution de l'électricité devront veiller à pouvoir disposer à tout moment, et jusqu'à ce que le fonctionnement normal du service public de l'électricité puisse être rétabli, de moyens en matériel et en personnel indispensables à la sûreté de fonctionnement du système électrique permettant le maintien du service prioritaire défini ci-dessus.

VI.210.2 Origine des installations basse tension (BT)

1 Distribution électrique

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 17 mai 2001 modifié, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique, dernière modification par arrêté du 10 mai 2006, *JO* du 24 mai 2006.

■ **Champ d'application.** L'arrêté du 17 mai 2001 annule et remplace l'arrêté du 2 avril 1991. Il rappelle en particulier qu'au sens de la loi du 15 juin 1906, le terme « distribution d'énergie électrique » englobe la « distribution d'électricité » et le « transport d'électricité sur le réseau à haute tension interconnecté », tels que définis à l'article 2, paragraphe 5 et 6 de la directive n° 96/92 du Parlement et du Conseil de l'Union européenne.

Arrêté du 17 mai 2001

Art. 1er. Champ d'application
Les prescriptions du présent arrêté s'appliquent aux distributions d'énergie électrique au sens de la loi du 15 juin 1906 susvisée. Celles-ci comprennent :
1) Les ouvrages faisant partie de la concession du réseau d'alimentation générale, d'une concession de distribution aux services publics, d'une concession de distribution publique ou d'un réseau exploité en régie, ainsi que les lignes de raccordement des centrales de production ;
2) Les ouvrages qui font partie d'installations des clients lorsqu'ils doivent être établis sous le régime de l'autorisation ou de la permission de voirie (à l'exception des clôtures électriques) ;
3) Les installations de traction électrique, c'est-à-dire :
a. les ouvrages d'alimentation depuis les postes ou la station génératrice jusqu'à la ligne de contact ;
b. les fils, barres ou rails de contact, les conducteurs de suspension et conducteurs transversaux ;
c. les rails de roulement utilisés comme conducteurs actifs et les conducteurs de retour. [...]

□ Limites du réseau. En principe, les limites sont, au départ, le sectionneur de sortie du poste annexé à la centrale de production et, à l'arrivée :
– en basse tension, en général, les bornes de sortie du compteur ou du disjoncteur de branchement, si celui-ci est placé en aval du compteur ;
– en basse tension, dans certains cas, les bornes aval des transformateurs de courant du dispositif de comptage ou du dispositif de sectionnement, si ce dernier est à l'aval du comptage ;
– en haute tension, les isolateurs d'entrée du poste de livraison ou de transformation ou bien l'aval du dernier support de la ligne, dans le cas d'un réseau aérien, ou les bornes d'extrémité des câbles dans le cas de réseau souterrain. Si le client est raccordé directement à un poste de coupure du distributeur ou aux barres d'un poste de transformation, son installation commence aux bornes incluses du sectionneur de la dérivation propre à l'abonné.

2 Poste de transformation

RÉGLEMENTATION

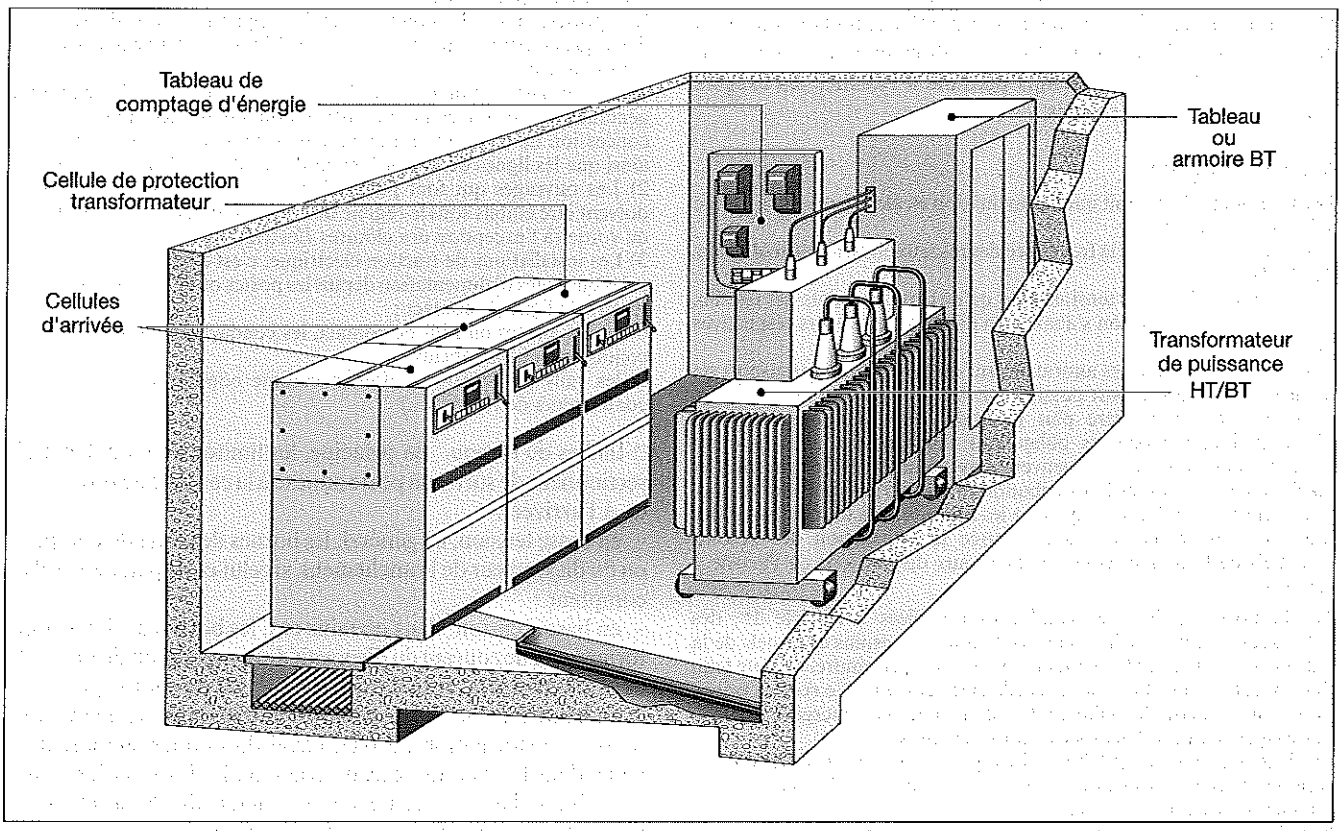
– NF C 13-100 (avril 2001 – indice de classement : C 13-100) : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique HTA (jusqu'à 33 kV).

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.
– *Guide Veritas des techniques de la construction*, classeur ou cédérom à mise à jour permanente, Éditions du Moniteur.

■ **Deux types de distribution.** Le poste de transformation assure, à partir du réseau haute tension A, l'alimentation du réseau de distribution en basse tension (fig. VI.210.2-1). On distingue deux types de livraison en fonction du détenteur du poste :
– poste de distribution publique appartenant au distributeur (EDF, par exemple) ;
– poste de livraison construit et exploité par le client (poste privé).
La réalisation d'un poste de livraison privé est à la charge du futur abonné. L'acceptation des plans et l'agrément du poste ainsi que des matériels contenus sont du ressort de la société distributrice d'énergie et doivent répondre aux dispositions de la norme NF C 13-100 relatives aux postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique HTA (jusqu'à 33 kV).

Fig. VI.210.2-1. Poste de livraison à comptage basse tension alimenté en coupure d'artère et équipé d'appareillages à haute tension sous enveloppe métallique (source : Guide Veritas des techniques de la construction, Éditions du Moniteur).



3 Partie terminale du réseau

RÉGLEMENTATION

– NF C 14-100 (février 2008 – indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.

■ **Branchements.** La norme NF C 14-100 contient les règles d'installation des branchements en basse tension, raccordés à un réseau de distribution publique d'énergie électrique ou à un poste de transformation d'immeuble.

Le branchement est constitué par les parties terminales du réseau de distribution publique basse tension, qui ont pour objet d'amener le courant du réseau à l'intérieur des propriétés desservies.

Différents types de branchement sont susceptibles d'être mis en œuvre en fonction du nombre de points de livraison desservis, de la nature de la liaison au réseau, du mode de contrôle de la puissance de l'utilisateur et du type d'utilisateur.

NF C 14-100

3.2.1. Branchement individuel

Il comprend :
- la liaison au réseau ;
- la dérivation individuelle ;
- les appareils de contrôle, de commande, de sectionnement et de protection ;
- le circuit de communication du branchement.

3.2.2. Branchement collectif

Il comprend :
• la (ou les) canalisation(s) suivante(s) :
- la liaison au réseau ;
- les canalisations collectives :
- les dérivations individuelles.
- tronçons communs,
- colonnes,
- dérivations collectives ;
• les appareils de contrôle, de commande, de sectionnement et de protection ;
• le circuit de communication du branchement.

3.2.3. Branchement aérien

Branchement réalisé à partir du réseau aérien et qui reste aérien jusqu'à la pénétration dans le bâtiment desservi.

3.2.4. Branchement souterrain

Branchement réalisé à partir du réseau souterrain et qui reste souterrain jusqu'à la pénétration dans le bâtiment desservi.

3.2.5. Branchement aérosouterrain

Toute combinaison des deux cas précédents.

3.2.6. Branchement à puissance limitée

Branchement où la puissance appelée au point de livraison est limitée, par un dispositif approprié, à la valeur souscrite par l'utilisateur.

Le point de livraison se trouve aux bornes aval de l'appareil général de commande et de protection (AGCP, voir 3.4.9), placé chez l'utilisateur et repéré « D1 » dans les figures 1 et 2 [fig. VI.210.2-2 et fig. VI.210.2-3]. Pour les branchements individuels à puissance limitée, la longueur de la dérivation individuelle entre le coupe-circuit principal individuel (CCPI, voir 3.4.4) et le point de livraison ne doit pas dépasser 30 mètres.

3.2.6.1. Branchement individuel à puissance limitée « type 1 » (point de livraison dans les locaux de l'utilisateur)

La disposition des lieux permet de placer le point de livraison dans les locaux de l'utilisateur sans que la longueur de la dérivation individuelle excède 30 mètres. La figure 1 [fig. VI.210.2-2] ci-après illustre cette situation.

3.2.6.2. Branchement individuel à puissance limitée « type 2 » (point de livraison en dehors des locaux de l'utilisateur)

La disposition des lieux ne permet pas d'installer l'AGCP (D1) dans les locaux de l'utilisateur ; ce dernier est alors placé en général à proximité du CCPI et un dispositif D2 est installé dans les locaux de l'utilisateur afin d'assurer la coupure d'urgence et le sectionnement. La figure 2 [fig. VI.210.2-3] ci-après illustre cette situation.

Fig. VI.210.2-2. Branchement individuel à puissance limitée « type 1 ».

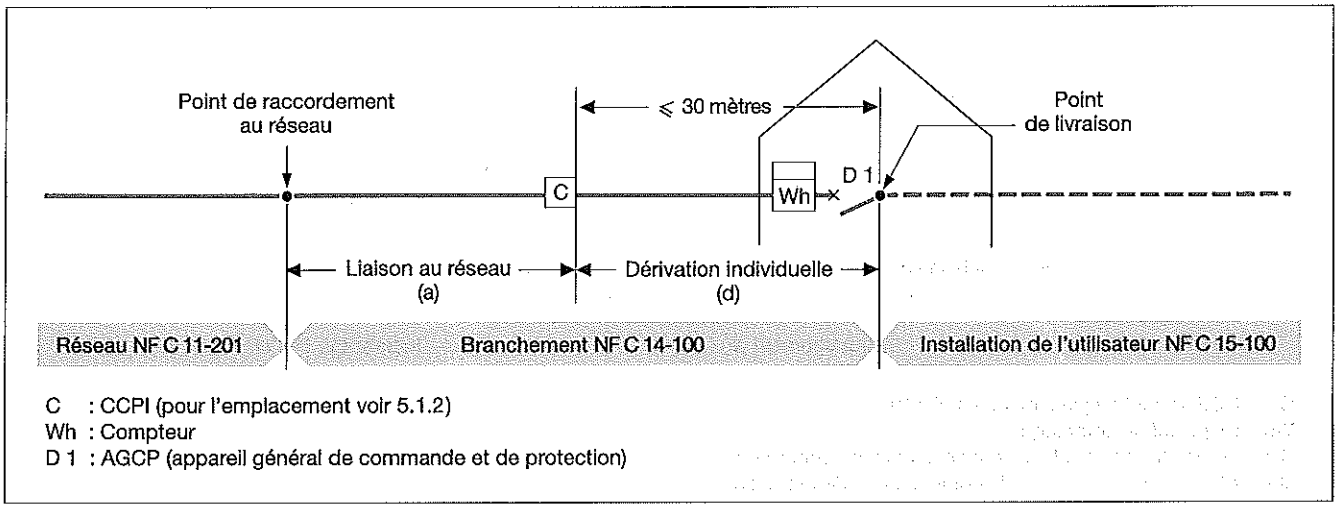
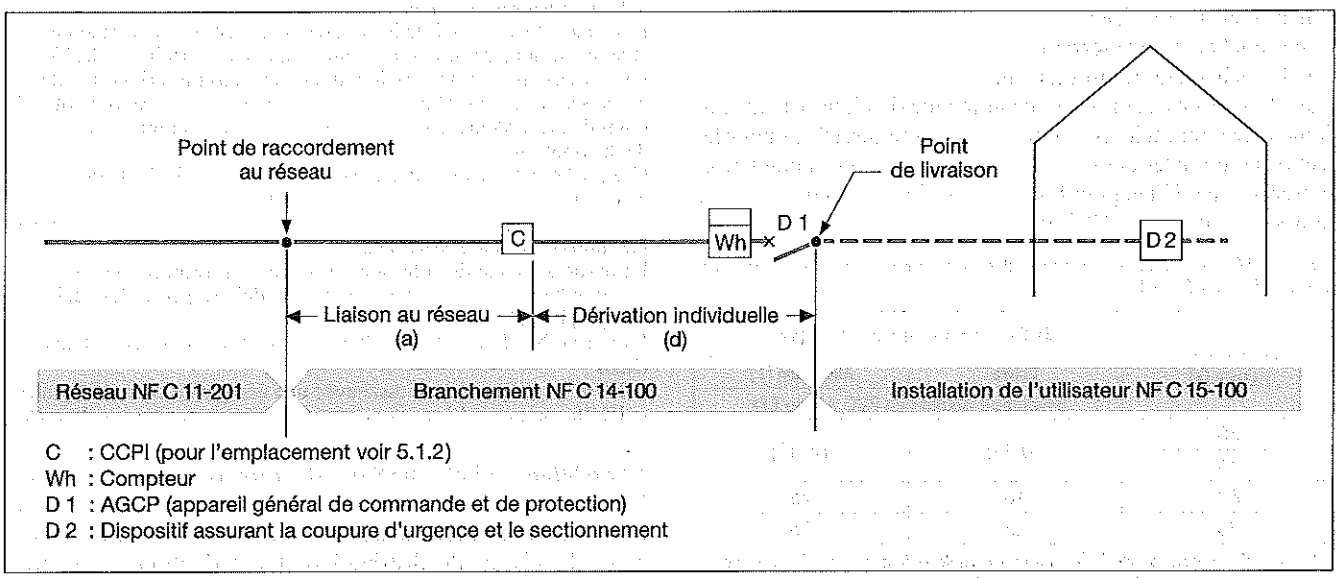
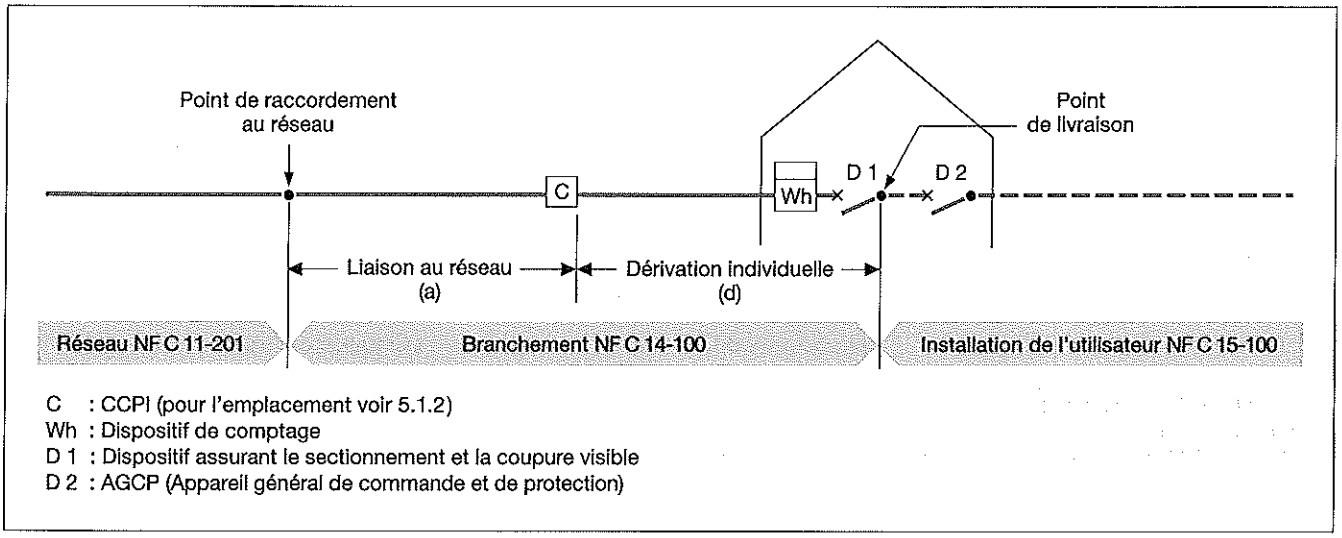


Fig. VI.210.2-3. Branchement individuel à puissance limitée « type 2 ».



3.2.7. Branchement à puissance surveillée
Branchement où la puissance appelée au point de livraison est surveillée par un appareil de mesure. Les éventuels dépassements de la puissance souscrite par l'utilisateur sont enregistrés par le gestionnaire du réseau de distribution.
Le point de livraison correspond aux bornes aval du dispositif de sectionnement placé chez l'utilisateur, ou dans un local technique. Ce dispositif de sectionnement doit être à coupure visible. Il est destiné à pouvoir séparer du réseau l'appareil général de commande et de protection de l'utilisateur, sans intervention du gestionnaire du réseau de distribution. La figure 3 [fig. VI.210.2-4] illustre cette situation.
Le sectionnement doit être assuré par un sectionneur combiné à un disjoncteur, par un disjoncteur débrochable ou par un interrupteur-sectionneur distinct de l'appareil général de commande et de protection. Dans ce dernier cas, la canalisation entre ces deux appareils doit respecter le sous-paragraphe 434.2.2 de la NF C 15-100.
[...]
3.2.9. Branchement producteur-consommateur
Branchement desservant une installation qui comprend une source de production d'énergie électrique pouvant fonctionner couplée avec le réseau de distribution publique.
Un producteur comporte en général une part de consommation liée à des usages auxiliaires ou autres.
Un coupe-circuit principal individuel (CCPI) doit être prévu pour permettre à l'installation d'être séparée du réseau de distribution publique. Ce coupe-circuit doit être accessible à tout moment aux agents du gestionnaire du réseau de distribution
[...]
3.4.4. Coupe-circuit principal individuel (CCPI)
Dispositif de sectionnement de tous les conducteurs actifs et de coupure en charge de tous les conducteurs de phase, équipé de barrettes ou de dispositifs de protection, placé à l'origine de la dérivation individuelle.
[...]
3.4.9. Appareil général de commande et de protection (AGCP)
Les fonctions de l'appareil général de commande et de protection sont d'assurer :
– le sectionnement et la commande ;
– la protection contre les surintensités ;
– la coupure d'urgence (pour les locaux d'habitation) ;
et, optionnellement :
– la protection contre les contacts indirects ;
– la limitation de puissance.

Fig. VI.210.2-4. Branchement à puissance surveillée.



■ **Liaison au réseau.** La norme NF C 14-100 distingue trois catégories de liaisons au réseau :
- le branchement aérien ;
- le branchement souterrain ;
- le branchement aérosouterrain.

Dans tous ces cas, la norme recommande de réaliser le raccordement avec un câble en aluminium. Néanmoins, elle indique les sections minimales des conducteurs en fonction des puissances souscrites, aussi bien pour les câbles en aluminium que pour les câbles en cuivre (tab. VI.210.2-1).

Tab. VI.210.2-1. Sections minimales des conducteurs selon les puissances (source : NF C 14-100).

Courant assigné de l'AGCP (A)	Section minimale des conducteurs (mm²)	
	Cuivre	Aluminium (1)
	Enveloppe isolante en PVC, PR ou EPR	
30	10 (2)	16 (3)
45		
60	16	25
90	25	35

(1) Lors de l'utilisation de l'aluminium, on veillera à la compatibilité avec les borniers de raccordement des appareils ; le cas échéant, il sera nécessaire d'employer des dispositifs intermédiaires.
(2) Section ramenée à 6 mm² pour les dérivations individuelles de locaux annexes non habitables (caves, garages, parkings, etc.).
(3) 25 mm² en souterrain.

NF C 14-100

6.1. Branchement aérien

La liaison au réseau d'un branchement aérien est réalisée en conducteurs isolés comme indiqué dans le tableau 16 [tab. VI.210.2-2].
Le passage dans le bâtiment doit être effectué par une traversée inclinée de bas en haut vers l'intérieur.
Le premier appareil de raccordement ou de protection doit être autant que possible situé au point de pénétration intérieur.
La partie aérienne du branchement peut comporter des raccordements, jonctions ou dérivations de conducteurs dans le cas de reprise de branchement existant. Ces raccordements, jonctions ou dérivations ne doivent en aucun cas être effectués par épissures ou torsades. Il doit être fait usage de raccords conformes aux règles en vigueur et aux prescriptions établies par le service de distribution pour l'ensemble de ses exploitations.
Les ferrures et le matériel d'ancrage doivent être conformes aux règles publiées par le service de distribution pour l'ensemble de ses exploitations.
Toutes les pièces en acier, sauf celles qui sont en acier inoxydable, doivent être galvanisées à chaud suivant les règles en vigueur.

6.2. Branchement souterrain

Les câbles utilisés pour la liaison au réseau d'un branchement souterrain et les conditions de pose sont indiqués au tableau 16 [tab. VI.210.2-2].
La mise en œuvre des matériels doit répondre aux prescriptions publiées par le service de distribution pour l'ensemble de ses exploitations ; le point de raccordement au réseau est fixé par le gestionnaire du réseau de distribution.
Chaque branchement souterrain collectif ou individuel est équipé d'un coupe-circuit accessible depuis le domaine public.
Deux parcelles peuvent être alimentées par une même liaison au réseau.

6.3. Branchement aérosouterrain

La partie aérienne de la liaison au réseau doit respecter les règles du paragraphe 6.1 et la partie souterraine doit respecter les règles du paragraphe 6.2
La norme NF EN 62262 (C 20-015) définit les codes IK relatifs aux chocs :
- IK 07 correspond à un essai avec une énergie de choc de 2 joules ;
- IK 10 correspond à un essai avec une énergie de choc de 20 joules.

■ **Conditions administratives de raccordement.** La norme NF C 14-100 dispose que la maîtrise d'ouvrage des travaux d'installation de branchements doit être assurée par le gestionnaire du réseau de distribution. La délégation de maîtrise d'ouvrage est possible, sous réserve d'un accord préalable sur présentation d'une demande écrite de raccordement au réseau public de distribution, accompagnée d'un dossier de branchement dont le contenu est précisé par le gestionnaire du réseau de distribution.
Généralement, les délégations de maîtrise d'ouvrage sont demandées lors de l'établissement des branchements collectifs des lotissements et des branchements à puissance surveillée. En revanche, les branchements individuels à puissance limitée raccordés directement sur le réseau ne font généralement pas l'objet d'une délégation de maîtrise d'ouvrage et ne nécessitent pas l'établissement d'un dossier de branchement par le demandeur.

4 Appareils de contrôle et de commande

RÉGLEMENTATION

- NF C 14-100 (février 2008 – indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.
- Directive n° 2004/22/CE du 31 mars 2004 sur les instruments de mesure, *JOCE* du 30 avril 2004.

Tab. VI.210.2-2. Tableau 16 de la norme NF C 14-100.

Type de branchement	Parcours de la canalisation	Nature de la canalisation								
		Conducteurs isolés en faisceaux NF C 33-209 PR	Câbles NF C 32-210 ou H1XDV A – Même appellation PR	Éléments de colonne préfabriqués	Câbles U-10000R2V et U1000AR2V NF C 32-321 Câbles non armés NF C 32-323 Câbles résistants au feu non armés NF C 32-310		Câbles U-1000 RVFT NF C 32-321 Câbles non armés NF C 32-323 Câbles armés résistants au feu NF C 32-310 PR	Conducteurs HO7V-R HO7V-U NF C 32-201 PVC	Câbles de téléreport non armés NF C 33-400	Câbles de téléreport armés NF C 33-400
					Monoconducteurs PR	Multiconducteurs PR				
Individuel aérien	Partie aérienne (h > 2 m)	A	*	*	*	*	*	*	*	*
	Parcours extérieur le long d'une façade ou d'un support									
	h > 2 m	A (1)	*	*	*	*	*	*	A	*
	h ⩽ 2 m	D (1)	*	*	*	*	*	*	D	*
	Traversée de murs ou cloisons et montage noyé	C	*	*	*	*	*	*	C	*
	Parcours intérieurs apparents	C	*	*	*	*	*	*	A	*
Individuel souterrain	Partie enterrée – Liaison au réseau	*	A	*	*	*	A	*	*	A
	Partie enterrée – déviation individuelle	*	A	*	B	B	A	*	*	A
	Parcours extérieur le long d'une façade ou d'un support									
	h > 2 m	*	A	*	C	A	A	*	A	A
	h ⩽ 2 m	*	D	*	D	D	A	*	D	A
	Traversée de murs ou cloisons et montage noyé	*	C	*	C	C	C	*	C	C
	Parcours intérieurs apparents									
	h > 2 m	*	A	*	C	A	A	*	A	A
	h ⩽ 2 m	*	C, F	*	C	C, F	A	*	A	A
Collectif	*Canalisations collectives*									
	Partie aérienne ou souterraine	voir « Individuel aérien » ou « Individuel souterrain »								
	Traversée de murs ou cloisons	C	C	A	C	C	C	C	C	C
	Parcours intérieurs apparents									
	h > 2 m	C	A	G	C, F	A	A	C, F	A	A
	h ⩽ 2 m	C	C, F	G	C, F	C, F	A	C, F	A	A
	Parcours en gaine de colonne ou local électrique	*	A	A	C, F	A	A	C, F	A	A
	Traversées de locaux privés	*	E	*	E	E	C	E	E	C
	Dérivations individuelles									
	Montage noyé	*	C	*	C	C	C	C	C	C
	Montage apparent									
	h > 2 m	*	A	*	C	A	A	C	A	A
	h ⩽ 2 m	*	C, F	*	C	C, F	A	C	A	A
	Parcours en gaine technique ou local électrique	*	A	*	C	A	A	C	A	A
Arrivée dans une gaine technique logement		*	A	*	C, F	A	Z	C, F	A	A

Zone rouge : mode de pose interdit ou sans objet [représenter * dans le tableau].
A : pose sans protection complémentaire.
B : pose sous conduit pour la protection des canalisations électriques, TPC, ICTL 3421 ou ICTA 3422 selon la NF EN 61386-22 (C 68-112).
C : pose sous conduit en matière isolante non propagatrice de la flamme, de degré minimal IK 07.
D : pose avec protection mécanique isolante de degré IK 10.
E : pose sous conduit en matière isolante non propagatrice de la flamme de degré minimal IK 10 permettant le tirage du câble ou des conducteurs sans pénétrer dans le local.
F : pose dans les goulottes en matière isolante non propagatrice de la flamme, IP4X ou IPXXD, de degré minimal IK 07 et dont le couvercle est ouvrable à l'aide d'un outil.
G : autorisé en rénovation, non applicable dans les installations neuves.
H : hauteur au-dessus du sol.

(1) La pose sous goulotte est interdite, pour des raisons de risque de vols de courant.

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

■ Conditions de pose des appareils. L'article 9 de la norme NF C 14-100 précise que les appareils de contrôle et de commande du branchement ont pour objet de garantir que l'énergie électrique est livrée à l'utilisateur conformément aux conditions administratives, techniques et commerciales figurant dans le contrat de l'utilisateur.

L'emplacement de ces appareils est conditionné par la nature du branchement et soumis à l'agrément du gestionnaire du réseau de distribution. Ainsi, ces appareils sont placés :

– sur un panneau de contrôle, pour les branchements à puissance limitée de type 1 ;

– en coffret pour les branchements à puissance limitée de type 2.

En revanche, les branchements à puissance surveillée doivent comporter un appareil de sectionnement à coupure visible qui peut être posé sur un panneau, en coffret, en armoire ou directement sur une paroi.

■ Appareils de comptage. Les appareils de comptage doivent être conformes aux dispositions de la directive n° 2004/22/CE sur les instruments de mesure. Cette directive est en application depuis le 30 octobre 2006 dans tous les pays qui l'ont transposée en droit national. En France, elle a été transposée par le décret n° 2006-447 du 12 avril 2006 relatif à la mise sur le marché et à la mise en service de certains instruments de mesure, et son arrêté d'application du 28 avril 2006 : elle est donc en application depuis le 30 octobre 2006.

La norme NF C 14-100 précise les conditions d'installation des appareils de comptage.

NF C 14-100

9.1.1. Appareils de comptage

Les compteurs sont placés :

– de préférence chez l'utilisateur, sous condition de l'existence d'un circuit de communication du branchement ; sinon :

– soit dans une gaine de colonne ;

– soit dans un local de comptage ;

– soit dans un coffret extérieur.

Le nombre, la nature et le calibre des appareils nécessaires au comptage résultent des besoins exprimés par l'utilisateur.

Les appareils de mesure des éléments concourant à la détermination des factures de l'utilisateur sont d'un modèle approuvé par le service chargé du contrôle des instruments de mesure.

Ils sont vérifiés et scellés dans les conditions prévues par les textes réglementaires.

Les compteurs doivent être posés de manière que les cadrans de lecture soient à une hauteur comprise entre 0,70 m et 1,80 m en gaine de colonne, en local de comptage et dans les locaux des utilisateurs.

En fonction de la nature du contrat et des besoins de l'utilisateur, les appareils de comptage peuvent comporter un ou des contacts d'asservissement et une sortie de « téléinformation client ».

Dans ce cas, le gestionnaire du réseau de distribution précise le ou les points de raccordement du ou des circuits d'asservissement et de « téléinformation client » de l'utilisateur ; ces points de raccordement dépendent des caractéristiques des appareils de comptage et de leur emplacement.

En cas de besoin, un ou des appareils de découplage sont prévus par le gestionnaire du réseau de distribution afin d'assurer la séparation électrique entre les installations du branchement (domaine de la NF C 14-100) et les circuits d'asservissement ou de « téléinformation client » de l'utilisateur (domaine de la NF C 15-100).

■ Appareil général de commande et de protection. L'appareil général de commande et de protection (AGCP) est en général un disjoncteur de branchement conforme soit à la norme NF C 62-411, soit à la norme NF C 62-412, pour un branchement à puissance limitée.

NF C 14-100

9.1.2. Appareil général de commande et de protection des points de livraison à puissance limitée

L'appareil général de commande et de protection doit satisfaire aux prescriptions suivantes :

– être à coupure omnipolaire, y compris la coupure du neutre, pour permettre à l'utilisateur, par une manœuvre unique, la mise sous ou hors tension de l'ensemble de son installation intérieure en aval du point de livraison ;

– être du type différentiel de type S (retardé). Toutefois, dans des cas particuliers et sur demande écrite de l'utilisateur, il peut être de type non différentiel si l'utilisateur a pris des dispositions adaptées pour la protection contre les contacts indirects ;

– ne doit pas être équipé de dispositif de réenclenchement.

Les bornes d'arrivée (côté branchement) de l'appareil général de commande et de protection sont situées en partie supérieure.

Lorsque l'appareil général de commande et de protection se trouve dans les locaux de l'utilisateur, il doit être posé de manière que l'organe de manœuvre soit à une hauteur au-dessus du sol comprise entre 0,90 m et 1,80 m et dans une situation permettant sa manœuvre immédiate.

Pour les logements soumis à la réglementation relative à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation, lorsque l'AGCP sert de dispositif de coupure d'urgence, il doit être installé à l'intérieur du logement et à son niveau d'accès ; dans ce cas la hauteur maximale au-dessus du sol est réduite à 1,30 m.

Pour les branchements collectifs avec dérivation individuelle à puissance limitée et pour les branchements individuels à puissance limitée « type 1 », l'appareil général de commande et de protection est placé à l'intérieur des locaux de l'utilisateur, en tenant compte des dispositions du paragraphe 9.2.

Pour les branchements individuels à puissance limitée « type 2 », l'appareil général de commande et de protection se trouve en dehors des locaux de l'utilisateur, à l'entrée de sa propriété.

■ Emplacement des appareils. Conformément à la norme, l'emplacement des compteurs et autres appareils associés est déterminé par le service local de distribution, en accord avec l'utilisateur. Cette rédaction laisse un choix quant à l'emplacement du compteur. Cependant, la norme précise les conditions minimales d'installation.

Les appareils doivent être facilement accessibles aux agents des services de distribution. Leur sécurité ne doit pas être mise en cause lors de l'exécution de leur travail, par l'exiguïté de la place ou par des difficultés d'accès. L'emplacement doit être choisi pour éviter tout mauvais fonctionnement ou usure prématurée des organes techniques.

NF C 14-100

9.2.2. Emplacement

L'emplacement de ces appareils est choisi pour éviter tout mauvais fonctionnement ou usure prématurée de leur mécanisme.

En particulier, il n'est pas admis de placer ces appareils dans un local poussiéreux, humide ou mouillé, en un endroit à l'extérieur et à découvert, dans un local présentant des dangers d'incendie ou d'explosion, dans un local très conducteur ou dans un local contenant des vapeurs corrosives, la dénomination de ces locaux et endroits étant celle qui est précisée dans la NF C 15-100, article 512.2.

Lorsque des portes ou fenêtres se trouvent à proximité de l'emplacement des panneaux et appareils, il est apposé, si nécessaire, des butées fixées à demeure, limitant leur ouverture afin de ne pas endommager les appareils ou gêner les interventions.

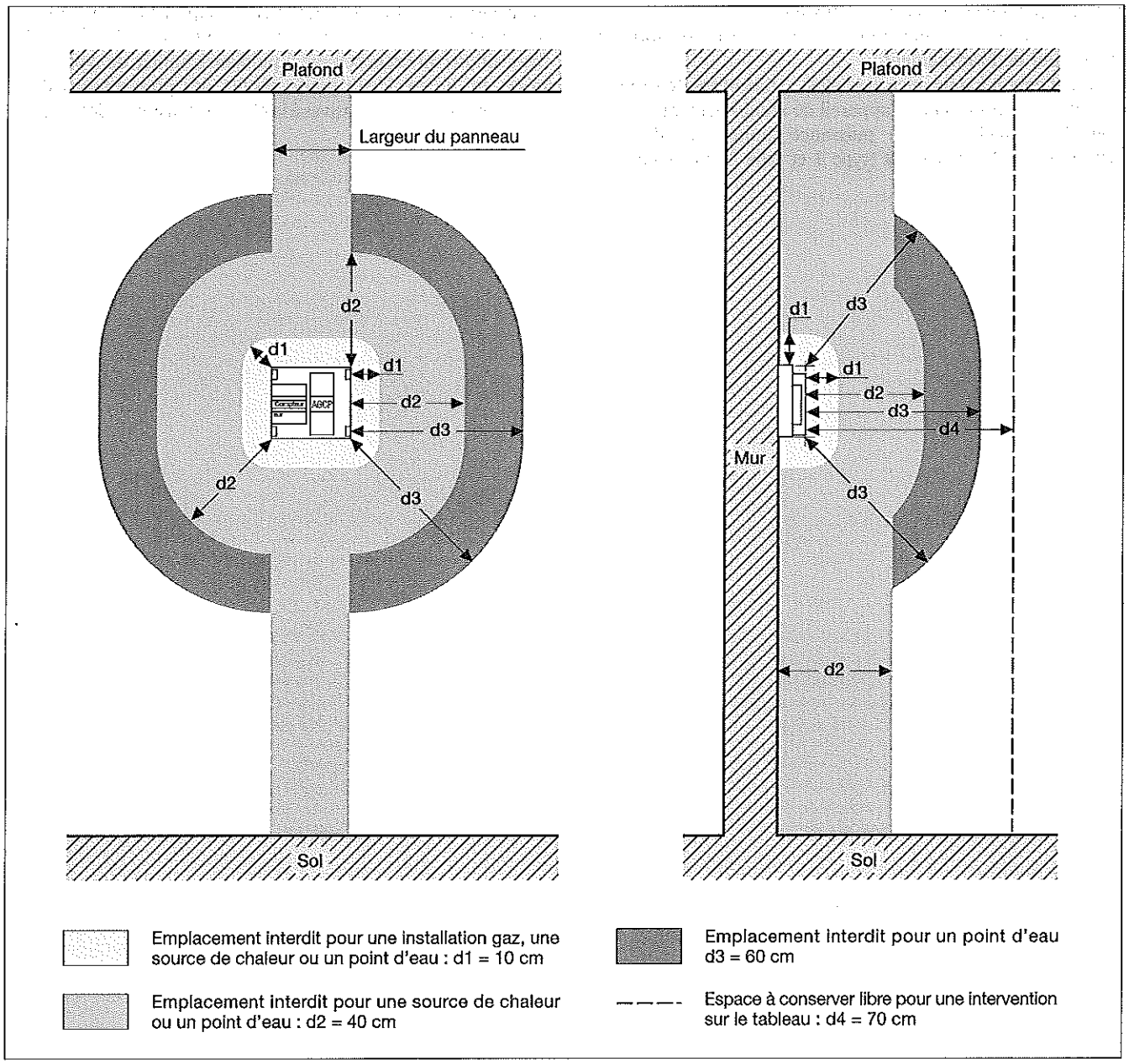
Les appareils ou panneaux ne doivent pas être placés à moins de 10 cm d'une installation gaz.

Une source de chaleur ne doit pas être placée au-dessus ni en dessous d'un appareil ou panneau ni dans un rayon de 40 cm.

Un point d'eau ne doit pas être placé au-dessus ni en dessous d'un appareil ou panneau ni dans un rayon de 60 cm.

La figure 25 [fig. VI.210.2-5] présente les distances à respecter pour ces trois conditions.

Fig. VI.210.2-5. Distances des appareils vis-à-vis d'une installation de gaz, d'une source de chaleur et d'un point d'eau.



□ Immeubles collectifs. Les installations sont généralement placées dans les parties communes des immeubles collectifs. Toutefois, il est possible que certaines dérivations individuelles pénètrent dans les logements si les tableaux de contrôle sont placés à l'intérieur de ces logements : cette solution n'est pas recommandée, en particulier si l'on désire assurer facilement le relevé des compteurs.

□ Immeubles individuels. Dans le cas des immeubles individuels, comme le demande le concessionnaire, il est préférable de placer les compteurs dans un coffret extérieur à l'immeuble mais chez l'utilisateur afin d'en permettre le relevé.

5 Limite de responsabilité

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 88-1056 modifié du 14 novembre 1988, dernière modification par décret n° 2001-532 du 20 juin 2001, *JO* du 22 juin 2001, et arrêtés d'application des 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19 et 21 décembre 1988, 17 janvier 1989 et du 10 octobre 2000.
– Arrêté interministériel du 2 avril 1991 modifié, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique, *JO* du 4 mai 1991.
– NF C 14-100 (février 2008 – indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.
– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

Les limites de responsabilité entre distributeurs et clients sont déterminées en fonction des points de livraison (fig. VI.210.2-2, fig. VI.210.2-3 et fig. VI.210.2-4).
La norme NF C 14-100 précise les différentes catégories de points de livraison en fonction du mode de contrôle de la

puissance souscrite. Le point de livraison est défini pour chacune des puissances de la façon suivante :
– branchement à puissance limitée : aux bornes de sortie du disjoncteur de branchement ;
– branchement à puissance surveillée : aux bornes de sortie du coffret de livraison ou de l'appareil de sectionnement.
Pour les branchements à puissance limitée, on distingue deux types de branchement (type 1 et type 2) en fonction de la distance du point de raccordement au réseau et le point de distribution. Pour des longueurs supérieures à environ 30 mètres, les sections doivent être adaptées. À défaut, les dispositions du branchement à puissance limitée de type 2 sont mises en œuvre. Cette limite résulte des prescriptions de la norme NF C 14-100 relatives à la chute de tension et des sections couramment utilisées.

VI.211 SCHÉMAS DE LIAISONS À LA TERRE

VI.211.1 Prises de terre

1 Liaison à la terre

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

■ **Établissements des prises de terre.** Dans son titre 5 *Choix et mise en œuvre des matériels*, la norme NF C 15-100 précise que les prises de terre ne peuvent être réalisées que selon cinq modes :
- boucle à fond de fouille ;
- feuillard ou câble noyé dans le béton de propreté ;
- plaques ;
- piquets ou tubes ;
- rubans ou fils.

NF C 15-100

542.2.3.2. Autres méthodes de réalisation de prises de terre
Lorsque la boucle à fond de fouille n'est pas obligatoire, les méthodes de réalisation de prises de terre suivantes peuvent être utilisées :
- feuillard ou câble noyé dans le béton de propreté ;
- plaques ;
- piquets ou tubes ;
- rubans ou fils.

Les prises de terre ne doivent jamais être constituées par une pièce métallique simplement plongée dans l'eau. Elles ne doivent pas être établies dans des pièces d'eau ou dans des rivières.
[...] Cette interdiction ne se justifie pas tant par une médiocre conductivité de l'eau que par le risque d'assèchement et par le danger auquel pourraient se trouver exposées des personnes entrant en contact avec l'eau pendant que se produit un défaut.

■ **Conducteurs enfouis horizontalement.** Ce mode de pose concerne la boucle de fond de fouille et le feuillard ou câble noyé dans le béton de propreté.
La boucle fond de fouille constitue l'une des dispositions rendues obligatoires pour les bâtiments destinés à abriter des lieux de travail (*cf.* ci-après). D'un point de vue pratique, sa réalisation pendant la construction des bâtiments est la meilleure solution pour obtenir une bonne prise de terre, en raison des éléments suivants :
- absence de terrassement supplémentaire ;
- profondeur de pose permettant, en général, de s'affranchir des contraintes dues aux conditions saisonnières ;
- bon contact avec le sol ;
- utilisation maximale de la surface des bâtiments ;
- possibilité d'utilisation comme prise de terre pour les installations de chantier dès le début de la construction des bâtiments.

Afin de diminuer la valeur de la résistance globale de mise à la terre des masses et d'assurer la liaison équipotentielle de tous les éléments conducteurs accessibles, il faut relier la prise de terre aux éléments conducteurs de la construction, aussi bien les éléments métalliques que les armatures du béton armé, à l'exception de celles du béton précontraint.

NF C 15-100

Annexe C
3.2. Établissement des prises de terre
Commentaire
Conducteurs enfouis horizontalement.
Ces conducteurs peuvent être :
– des conducteurs massifs ou câblés, en cuivre nu ou recouverts d'une gaine de plomb, d'au moins 25 mm² de section ;
– des feuillards en cuivre d'au moins 25 mm² de section et 2 mm d'épaisseur ;
– des feuillards en acier doux galvanisé d'au moins 100 mm² de section et 3 mm d'épaisseur noyés dans le béton de propreté des fondations du bâtiment ;
– des câbles en acier galvanisé d'au moins 95 mm² de section d'épaisseur noyés dans le béton de propreté des fondations du bâtiment.
Les câbles en fils fins (tresses) sont déconseillés.

□ Résistance de la prise. La résistance R de la prise en ohms (Ω) s'exprime par la formule suivante :

$$R = 2\,\rho / L$$

où :
- ρ : résistivité du terrain en ohms.mètres (Ω.m) ;
- L : longueur de la boucle en mètres.

■ **Plaques minces enterrées.** En pratique on utilise des plaques carrées (d'un mètre de côté) ou rectangulaires (1 × 0,5 m) qui doivent être enterrées verticalement de sorte que le centre se trouve au moins à un mètre de profondeur.
Les plaques ont une épaisseur d'au moins deux millimètres si elles sont en cuivre, et d'au moins trois millimètres si elles sont en acier galvanisé.

□ Résistance de la prise. La résistance R de la prise en ohms (Ω) s'exprime par la formule suivante :

$$R = 0{,}8\,\rho / L$$

où :
- ρ : résistivité du terrain en ohms.mètres (Ω.m) ;
- L : périmètre de la plaque (en mètres).

■ **Piquets ou tubes.** Cette disposition est souvent retenue pour la création ou l'amélioration d'une prise de terre dans les bâtiments existants.
Lorsque des risques de gel ou de sécheresse sont à craindre, la longueur des piquets doit être augmentée d'un ou deux mètres. Par ailleurs, les grandes longueurs de piquets augmentent le risque d'atteindre des couches de terrain de faible résistivité.

NF C 15-100

Annexe C
3.2. Établissement des prises de terre
Commentaire [...]
c) Piquets verticaux
Les piquets verticaux sont constitués de :
– tubes en acier galvanisé d'au moins 25 mm de diamètre extérieur ;
– profilés en acier doux galvanisé d'au moins 60 mm de côté ;
– barres en cuivre ou en acier d'au moins 15 mm de diamètre ; dans le cas de barres en acier, elles sont recouvertes d'une couche protectrice adhérente de cuivre d'épaisseur appropriée, soit galvanisées.

□ Résistance de la prise. La résistance R de la prise (en ohms) s'exprime par la formule suivante : $R = \rho / L$
où :
– ρ : résistivité du terrain en ohms.mètres (Ω.m) ;
– L : longueur du piquet en mètres.

2 Cas particuliers

RÉGLEMENTATION

– Code de la santé publique, art. R. 1321-58.
– Arrêté du 4 août 1992 fixant les dispositions à prendre pour la prise de terre des masses lors de la construction de nouveaux bâtiments ou de l'extension de bâtiments destinés à abriter des lieux de travail, *JO* du 12 août 1992.
– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
– UTE C 15-600-1 (indice de classement : C 15-600-1U) : Locaux d'habitation existants – Mise en sécurité des installations électriques – Partie 1 : création et amélioration d'une prise de terre dans les bâtiments existants alimentés en schéma TT.

■ **Prise de terre de fait.** La norme NF C 15-100 autorise l'utilisation de certaines structures métalliques enterrées comme prises de terre, sous réserve du respect de certaines conditions. En particulier, il est possible d'utiliser :
– les conduits métalliques enterrés ;
– les piliers métalliques enterrés et interconnectés à la structure.

□ Interdiction. Il est interdit de constituer des prises de terre avec les canalisations d'eau (règlement sanitaire) et avec les conduites de gaz, chauffage, vidange, fumée et ordures ménagères.
Par ailleurs, des dispositions particulières ont été introduites dans le Code de la santé publique, à la section 1 de la partie relative à la protection de la santé et de l'environnement portant sur les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, interdisant l'utilisation des canalisations d'eau pour constituer la mise à la terre des appareils électriques.

Code de la santé publique

Art. R. 1321-58. L'utilisation des canalisations intérieures d'eau pour la mise à la terre des appareils électriques est interdite. Pour les installations de distribution existant avant la date du 22 décembre 2001 et lorsqu'il n'existe pas de dispositif de mise à la terre, cette mesure peut, à titre dérogatoire, ne pas être appliquée à condition que la sécurité des usagers et des personnels d'exploitation des installations de distribution d'eau soit assurée. Un arrêté des ministres chargés de la construction et de la santé, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, définit les modalités d'application du présent article.

□ Unicité de la prise de terre. Un bâtiment doit comporter une prise de terre unique. La norme NF C 15-100 exprime la volonté d'uniformiser tous les potentiels susceptibles d'apparaître dans les installations et affirme l'obligation d'interconnecter toutes les prises de terre d'un même bâtiment. Toute prescription de prises de terre séparées pour les équipements électrotechniques ou informatiques est contraire à la norme NF C 15-100. Par extension, dans le cas de plusieurs bâtiments d'une même installation, il est recommandé de réaliser l'interconnexion des prises de terre des différents bâtiments.

NF C 15-100

542.1.1. Les dispositions de mise à la terre peuvent être utilisées à la fois ou séparément pour des raisons de protection et des raisons fonctionnelles suivant les besoins de l'installation électrique. Les prescriptions relatives à la protection doivent être prioritaires.

542.1.2. Toutes les prises de terre d'un même bâtiment doivent être interconnectées (mise à la terre des masses basse tension, terre fonctionnelle, terre de paratonnerre).

■ **Locaux de travail.** Le Code du travail renvoie à un arrêté conjoint des ministres chargés du Travail, de l'Agriculture et de la Construction pour préciser les conditions de réalisation de la prise de terre. C'est donc, l'arrêté du 4 août 1992 qui indique que lors de la construction ou l'extension d'un bâtiment, la prise de terre doit être effectuée par une boucle de fond de fouille ou de fait.

Code du travail

Art. R. 4215-2. Un arrêté conjoint des ministres chargés du travail, de l'agriculture et de la construction précise les dispositions à prendre pour la prise de terre des masses lors de la construction de nouveaux bâtiments ou de l'extension de bâtiments.

■ **Bâtiments d'habitation existants en régime TT.** Pour la réalisation de travaux dans les locaux d'habitation existants ayant pour objet la mise en sécurité des installations électriques ainsi que leur entretien, la norme UTE C 15-600-1 constitue un guide de recommandations portant prioritairement sur la réalisation des prises de terre. En revanche, pour les rénovations totales, les modifications et extensions d'installations existantes, la norme NF C 15-100 doit être appliquée.
La norme rappelle également, comme l'article R. 1321-58, qu'il est interdit de réaliser la prise de terre en utilisant des canalisations métalliques enterrées.

3 Influence de la nature du terrain

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

– Info-tech, *Mise à la terre pour la sécurité électrique*, Promotelec, mars 2000.

■ **Résistivité.** La nature du terrain doit être prise en compte pour la réalisation de prises de terre ; la norme NF C 15-100 donne les valeurs moyennes de résistivité à considérer (tab. VI.211.1-1).

■ **Exemples de réalisation.** La résistance de la prise de terre dépend de sa forme et de ses dimensions ainsi que de la nature du terrain. Le gel ou la sécheresse peuvent également modifier de façon sensible les valeurs obtenues en période dite normale ; le phénomène reste sensible jusqu'à deux mètres de profondeur. Il convient donc d'en tenir compte lors de la réalisation (tab. VI.211.1-2).

VI.211.2 Schémas de liaisons à la terre

1 Trois schémas

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
– Norme CEI 60364 : *Electrical installations of buildings.*

Tableau VI.211.1-1. Valeurs moyennes de la résistivité (source : NF C 15-100).

Nature du terrain	Valeur moyenne de la résistivité (Ω.m)
Terrain marécageux	Inférieure à 30
Limon	20 à 100
Humus	10 à 150
Tourbe humide	5 à 100
Argile plastique	50
Marnes et argiles compactes	100 à 200
Marnes du jurassique	30 à 40
Sables argileux	50 à 500
Sables siliceux	200 à 3 000
Sol pierreux nu	1 500 à 3 000
Sol pierreux recouvert de gazon	300 à 500
Calcaires tendres	100 à 300
Calcaires compacts	1 000 à 3 000
Calcaires fissurés	500 à 1 000
Schistes	50 à 300
Micaschistes	800
Granits et grès suivant altération	1 500 à 10 000
Granites et grès très altérés	100 à 600

Tableau VI.211.1-2. Résistance des prises de terre (en ohms) (source : Info-tech, Mise à la terre pour la sécurité électrique, Promotelec).

Constitution de la prise de terre	Nature du terrain		
	Arables gras - Remblais humides	Arables maigres - Remblais grossiers	Pierreux secs - Sables secs
Maison individuelle (8 × 7 m)			
• Boucle à fond de fouille	3 à 10	30 à 60	100 à 200
• 1 piquet vertical de 2 m	6 à 75	220 à 300	750 à 1 500
• 4 piquets verticaux (un à chaque angle)	2 à 18	60 à 120	300 à 600
• 1 tranchée de 10 m	8 à 30	90 à 120	300 à 600
Immeuble collectif (10 × 40 m)			
• Boucle à fond de fouille	1 à 3	10 à 20	50 à 100
• 10 piquets verticaux de 2 m régulièrement répartis à la périphérie	3 à 8	23 à 45	120 à 220
Remarque : *Un ensemble de poteaux métalliques enterrés interconnectés répartis sur le pourtour d'un bâtiment présente une résistance d'un ordre de grandeur identique à celle de la boucle à fond de fouille. L'enrobage éventuel de béton ne s'oppose pas à l'utilisation de poteaux comme prises de terre et ne modifie sensiblement pas la valeur de la résistance de la prise de terre.*			

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

■ **Définitions.** Les schémas de liaisons à la terre ou régime de neutre de l'installation basse tension caractérisent le mode de raccordement du neutre à la terre assurant la protection des personnes contre les chocs indirects. On distingue trois types de schémas définis par la norme CEI 60364 :
– le schéma TT (neutre à la terre) ;
– le schéma TN (mise au neutre) ;
– le schéma IT (neutre isolé).
Chaque schéma de liaison à la terre, appelé souvent « régime du neutre », est examiné en termes de sûreté (sécurité, maintenabilité et disponibilité). Il n'y a pas de mauvais schémas : tous assurent la sécurité des personnes avec des avantages et des inconvénients. En revanche, ces schémas présentent des écarts importants pour la sûreté de l'installation électrique basse tension (BT) en termes de continuité de service et de maintenance. En dehors des prescriptions normatives ou législatives rappelées ci-après, c'est en fonction de ces avantages et inconvénients que le choix est arrêté.

□ Signification des sigles. Le schéma de liaison à la terre dans le domaine de la basse tension (BT) caractérise le mode de raccordement à la terre du secondaire du transformateur MT/BT et les manières de mettre à la terre les masses de l'installation.
Les deux lettres d'identification des types de schémas correspondent respectivement au mode de raccordement du neutre au niveau du transformateur et au type de raccordement des masses de l'installation.
Pour la première lettre, deux cas se présentent :
– T pour « raccordé » à la terre ;
– I pour « isolé » de la terre.
La deuxième lettre correspond également à deux possibilités de raccordement :
– T pour « raccordé directement » à la terre ;
– N pour « raccordé au neutre » à l'origine de l'installation, lequel est raccordé à la terre.

2 Schéma TT

RÉGLEMENTATION

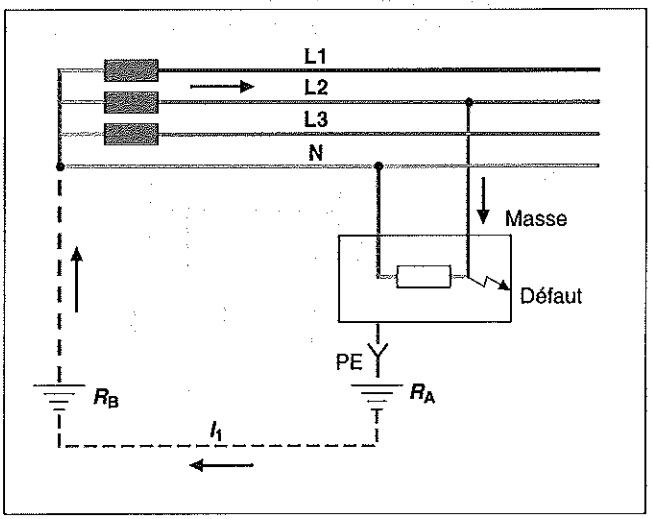
– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

■ **Définition.** Les masses de l'installation sont directement reliées à la terre (fig. VI.211.2-1). Les installations alimentées

Fig. VI.211.2-1. Boucle de défaut en schéma TT (source : NF C 15-100).



directement par un réseau de distribution publique à basse tension sont réalisées selon le schéma TT. Il est toutefois possible de réaliser une installation en schéma TN selon des dispositions particulières.

NF C 15-100

411.5. Schéma TT

411.5.1. Toutes les masses protégées par un même dispositif de protection doivent être connectées à des conducteurs de protection reliés à une même prise de terre. Si plusieurs dispositifs de protection sont montés en série, cette prescription s'applique séparément à toutes les masses protégées par le même dispositif.
Généralement, le point de l'alimentation mis à la terre est le point neutre. Si le neutre n'existe pas ou n'est pas accessible, un conducteur actif doit être mis à la terre.

■ **Principe de fonctionnement.** Les défauts entre phase et masse provoquent un courant dans la boucle qui se referme par la terre. Le courant de défaut est limité par les résistances des prises de terre des masses et du neutre. La valeur du courant de défaut ne permet pas le fonctionnement des dispositifs de protection contre les surintensités et il est nécessaire de mettre en place des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel. En effet, la prise en compte d'une tension de contact présumée de l'ordre de 200 V a conduit à l'apparition d'un temps de coupure de 0,2 s. Il en résulte que les règles de protection contre les contacts indirects ne peuvent plus être respectées en utilisant les dispositifs de protection contre les surintensités.

3 Schéma TN

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

■ **Définition.** Dans ce type de schéma, les masses sont reliées par un conducteur de protection au neutre de l'installation et le neutre est relié directement à la terre.
On distingue deux types de montages :
– le premier, appelé TN-C, dans lequel les fonctions de neutre et de protection sont confondues en un seul conducteur PEN (fig. VI.211.2-2) ; la désignation PEN résulte des symboles PE pour le conducteur de protection et N pour le conducteur neutre ;
– le second, appelé TN-S, pour lequel le conducteur neutre et le conducteur de protection sont distincts (fig. VI.211.2-3).

Fig. VI.211.2-2. Boucle de défaut en schéma TN-C (source : NF C 15-100).

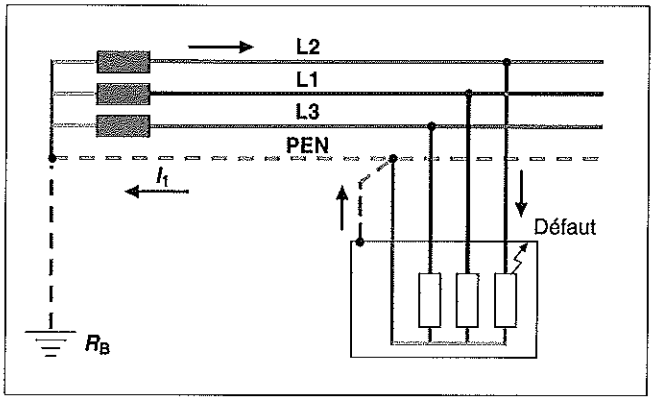
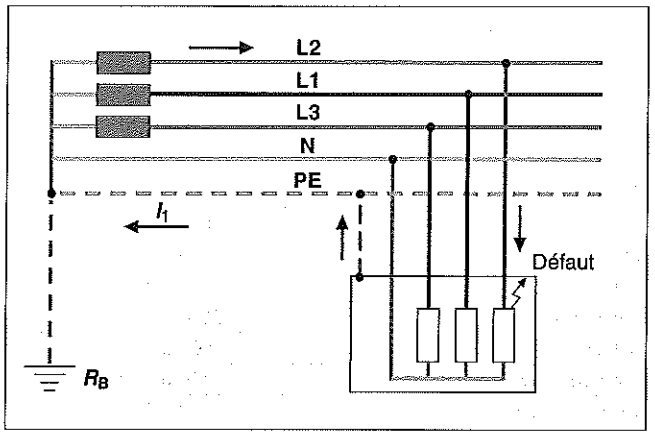


Fig. VI.211.2-3. Boucle de défaut en schéma TN-S (source : NF C 15-100).



NF C 15-100

411.4. Schéma TN

411.4.1. Les masses de l'installation doivent être reliées par des conducteurs de protection à la borne principale de terre de l'installation, laquelle doit être connectée au point de l'alimentation mis à la terre.
Le point de l'alimentation mis à la terre est généralement le point neutre. Si le point neutre n'est pas disponible ou n'est pas accessible, un conducteur de phase doit être mis à la terre. En aucun cas le conducteur de phase ne doit servir de conducteur de protection.

■ **Principe de fonctionnement.** Le défaut d'isolement se traduit par un courant de court-circuit phase-neutre. La valeur de l'intensité du courant de court-circuit doit être suffisamment importante pour actionner les dispositifs de protection.

□ Règles d'utilisation. L'utilisation du schéma TN-C en aval d'un schéma TN-S est interdit. Le TN-S est obligatoire pour les réseaux ayant des conducteurs en cuivre d'une section inférieure à 10 millimètres carrés, ou en aluminium d'une section inférieure à 16 millimètres carrés.
La norme NF C 15-100 précise que l'emploi de ce schéma dans les installations directement alimentées par le réseau public est subordonné à l'autorisation du distributeur, en raison des valeurs importantes du courant de court-circuit parfois incompatibles avec l'usage de certains transformateurs.

4 Schéma IT

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

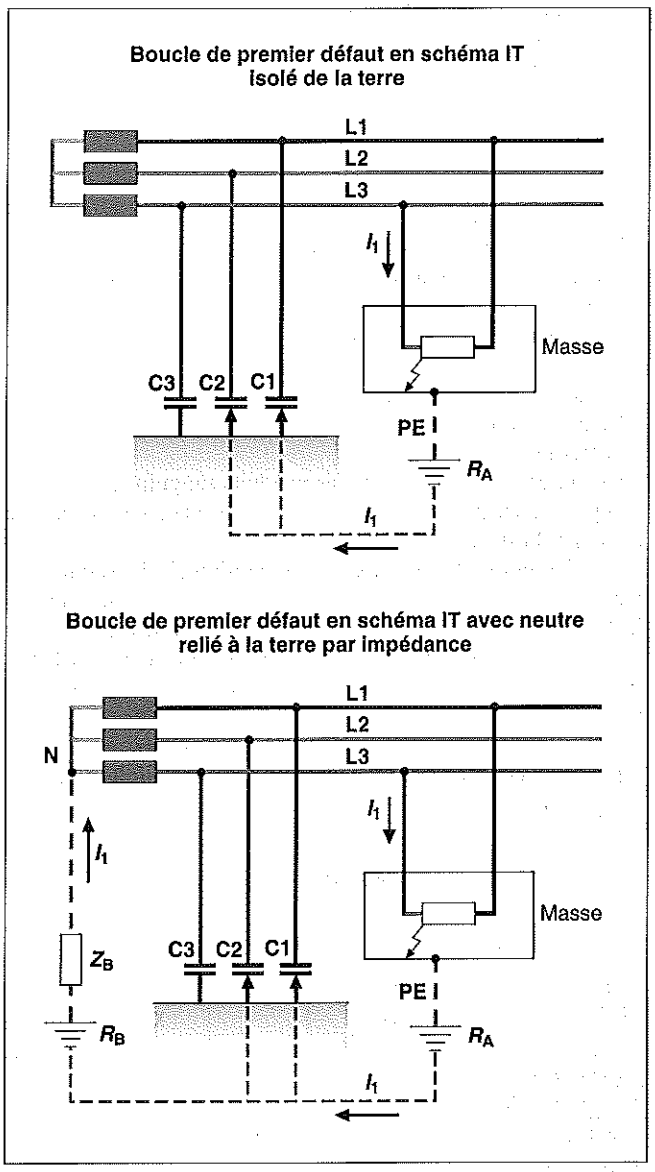
■ **Définition.** Le principe de ce schéma repose sur une liaison entre le neutre et la terre par une impédance. Si l'impédance est infinie alors on parle de neutre isolé (fig. VI.211.2-4).

NF C 15-100

411.6. Schéma IT

411.6.1. Dans le schéma IT, l'installation doit être isolée de la terre ou reliée à la terre à travers une impédance de valeur suffisamment élevée. Cette liaison s'effectue soit au point neutre de l'installation, soit, à défaut, à un point neutre artificiel qui peut être relié directement à la terre si l'impédance homopolaire correspondante a une valeur suffisante.

Fig. VI.211.2-4 – Boucles de défaut en schéma IT (source : NF C 15-100).



Lorsque aucun point neutre n'existe, un conducteur de phase peut être relié à la terre à travers une impédance. En cas de défaut d'isolement sur un même conducteur actif, le courant de défaut est faible et la coupure automatique conforme à 411.3.2 n'est pas impérative si la condition de 411.6.2 est satisfaite. Toutefois, des mesures doivent être prises pour éviter un risque d'effet pathophysiologique dangereux pour une personne en contact avec des parties conductrices simultanément accessibles en cas de deux défauts simultanés concernant deux conducteurs actifs différents.

■ Principe de fonctionnement. La valeur de l'impédance est choisie afin que le courant de premier défaut d'isolement entre phase et masse soit suffisamment faible pour ne pas faire apparaître des tensions dangereuses sur les masses. Cette valeur doit donc permettre la continuité de la distribution électrique. Pour des installations 230 à 400 volts, la norme NF C 15-100 recommande une résistance de l'ordre de 1 000 ohms. Un contrôleur permanent d'isolement « peut être installé comme dispositif de protection s'il commande la coupure au premier défaut ».

5 Critères de choix et utilisation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, dernière modification par arrêté du 24 mai 2010, *JO* du 6 juillet 2010.
– Circulaire n° DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés.
– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
– NF C 15-211 (août 2006 – indice de classement : C 15-211) : Installations électriques à basse tension – Installations dans les locaux à usage médical.

DOCUMENTATION

– *L'électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, épuisé.

SITE INTERNET

– www.sante-sports.gouv.fr.

■ Conditions d'utilisation. Chaque schéma de liaison à la terre peut s'appliquer à l'ensemble d'une installation électrique en basse tension (BT) ; mais plusieurs schémas peuvent coexister dans une même installation, sous certaines conditions. Ainsi, l'utilisation du schéma TN-C en aval d'un schéma TN-S est interdite.

■ Influence de la nature de la construction. Suivant la nature de la construction, le choix du type de liaison à la terre peut faire l'objet de recommandations ou d'obligations réglementaires (tab. VI.211.2-1).

Tableau VI.211.2-1. Choix du type de liaison à la terre.

Schéma	Nature de la construction	Réglementation
TT ↘	Bâtiment alimenté directement par un réseau de distribution publique	NF C 15-100
IT ↘	Bâtiments hospitalier et de soins	Arrêté du 25 juin 1980, art. U NF C 15-211

■ Protection des personnes contre les chocs électriques. L'objectif premier des régimes de neutre étant d'assurer la protection des personnes contre les chocs électriques, ils sont donc équivalents en termes de résultats attendus.
Les extensions d'installation réalisées en schéma TN doivent être particulièrement contrôlées puisque la protection des personnes est entièrement basée sur la continuité du conducteur de protection, la maîtrise des impédances de boucle et la bonne adéquation des réglages des protections avec ces impédances. Il faut donc s'assurer que les extensions ne modifient pas ces conditions.
Dans le cas du schéma IT, ces mêmes recommandations sont applicables pour ce qui concerne la gestion du deuxième défaut.

■ Risques d'incendie. Dans les locaux particulièrement sensibles, le risque d'incendie est identifié dès qu'un contact ponctuel entre un conducteur et une pièce métallique engendre un courant de défaut dépassant 500 mA.
Dans les installations à neutre isolé (schéma IT), le risque d'incendie est très faible au premier défaut, mais aussi important que pour les installations répondant au schéma TN dès l'apparition du deuxième défaut.

Pour les schémas TT et surtout TN, la puissance au point de défaut est très importante. En pratique, il est donc nécessaire d'agir dès les plus bas niveaux de courant et le plus vite possible afin de limiter l'énergie dissipée.
Lorsque des risques d'incendie sont particulièrement importants, il s'avère nécessaire d'utiliser un schéma de liaison à la terre, où les masses sont reliées à la terre pour minimiser naturellement ce risque (TT ou IT). L'exploitation correcte d'installations en schéma TT et IT conduit à un risque d'incendie quasi nul ; le schéma IT est conseillé dans les installations présentant des risques d'explosion.

NF C 15-100

422.1.7. Les canalisations doivent être protégées contre les défauts d'isolement, à l'exception des canalisations préfabriquées :
a) en schéma TN ou TT, par des dispositifs à courant différentiel résiduel de courant différentiel-résiduel assigné au plus égal à 300 mA conformément à 531.2.4 et aux normes appropriées.
Si un défaut résistif peut entraîner un risque d'incendie, par exemple chauffage en plafond par films chauffants, le courant différentiel-résiduel assigné doit être au plus de 30 mA.
b) en schéma IT, par un contrôleur permanent d'isolement avec alarme sonore et ou visuelle.
Une instruction appropriée doit indiquer, que lors d'un premier défaut sur l'un des circuits d'un local BE2, il doit être procédé à la coupure manuelle de ce circuit.

□ Utilisation des schémas TN. Dans les installations TN, les circuits desservant les locaux à risques sont réalisés suivant le schéma TN-S Le schéma TN-C est interdit par la norme NF C 15-100 lorsqu'il y a un risque d'incendie (conditions BE2) et/ou d'explosion (conditions BE3). Dans ce cas, les conducteurs PE et de neutre étant confondus, il n'est pas possible de mettre en œuvre des protections à courant différentiel-résiduel ni d'utiliser le conducteur PEN.

NF C 15-100

411.4.4. Dans le schéma TN, les dispositifs de protection suivants peuvent être utilisés pour la protection contre les contacts indirects :
- dispositifs de protection contre les surintensités ;
- dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel.

Note : Le circuit est aussi protégé par un dispositif de protection contre les surintensités conformément à la partie 4-43.
Un dispositif à courant différentiel ne doit pas être utilisé en schéma TN-C.
Lorsqu'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel est utilisé dans un schéma TN-C-S, un conducteur PEN ne doit pas être utilisé en aval. La liaison du conducteur de protection au conducteur PEN doit être effectuée en amont du dispositif de protection à courant différentiel-résiduel.

■ **Continuité de service.** En cas de défaut d'isolement et selon le choix du schéma, la disponibilité de l'énergie électrique n'est pas assurée avec la même qualité.
Le schéma IT est celui qui favorise la meilleure continuité d'alimentation en évitant le déclenchement au premier défaut d'isolement. En revanche, il impose de réagir rapidement dès l'apparition de ce premier défaut en vue d'éviter l'apparition du second. Des dispositifs de contrôle permanent de l'isolement associés à un service de maintenance limitent ce risque. C'est principalement pour des raisons de continuité de service que le schéma IT est réglementairement imposé dans certaines parties de bâtiments de santé (blocs opératoires par exemple).
La circulaire n° DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006, qui abroge la circulaire n° DHOS/E4/2005/256 du 30 mai 2005 citée en référence dans la norme NF C 15-211, précise les activités médicales et unités qui doivent disposer de la continuité de l'alimentation électrique. Il s'agit des activités suivantes :
- les activités opératoires ;
- la surveillance post interventionnelle ;
- le traitement des urgences ;
- l'anesthésie ;
- la réanimation ;
- les soins intensifs pour adultes et enfants ;
- la néonatologie ;
- l'hémodialyse (autodialyse non concerné) ;
- les unités d'hospitalisation afférentes aux activités listées ci-dessus ;
- les explorations fonctionnelles ;
- l'imagerie médicale ;
- la médecine nucléaire ;
- les laboratoires ;
- la stérilisation ;
- les unités de conservation des produits sanguins ;
- la pharmacie pour les fonctions à risque et la conservation de la chaîne du froid.

Cette définition des locaux où la continuité de service est demandée est à mettre en cohérence avec la liste indiquée à l'article 4.2 de la norme NF C 15-211 qui précise les installations médicales correspondantes en trois niveaux de criticité selon le temps de coupure admissible pour l'alimentation des activités concernées :
- niveau 1 : celles ne supportant pas de coupures ;
- niveau 2 : celles acceptant des coupures d'une durée inférieure ou égale à 15 s ;

Tab. VI.211.2-2. Niveaux de criticité de certaines activités (source : NF C 15-211, tableau 1).

Activité		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Bloc opératoire	Salle d'opération	X		
	Salle surveillance post-interventionnelle		X	
Bloc obstétrical		X		
Salle d'accouchement			X	
Anesthésie		X		
Réanimation		X		
Unité de soins intensifs		X		
Service de prématurés			X	
Hémodialyse			X	
Imagerie interventionnelle		X		
Explorations fonctionnelles			X	
Imagerie médicale	Salle de radiologie conventionnelle			X
	Salle d'angiographie		X	
	Salle de coronarographie	X		
	Salle de scanographie	X (1)	X	
	Salle d'imagerie par résonance magnétique	X (1)	X	
Médecine nucléaire	Salle de scintigraphie	X (1)	X	
	Ventilation		X	
Radiothérapie				X
Laboratoire		X		
Pharmacie			X	
Unités d'hospitalisation				X

(1) Pour les équipements informatiques des dispositifs médicaux.

– niveau 3 : celles pouvant accepter des coupures d'une durée supérieure à 15 s et inférieure à 30 min.
En ce qui concerne le niveau 1 de criticité, il convient de noter que, pour une activité médicale donnée, tous les équipements électriques des locaux renfermant cette activité n'exigent pas l'absence de coupure ; les autorités médicales doivent donc préciser, au cas par cas, les équipements électriques pour lesquels les niveaux 2 ou 3 de criticité de l'alimentation électrique sont suffisants (tab. VI.211.2-2).

Il faut ajouter à ces niveaux de criticité le risque de chocs électriques en fonction de la nature de l'activité. Ainsi, pour la partie appliquée d'un appareil électromédical qui, en usage normal, vient nécessairement en contact physique avec le patient pour effectuer sa fonction ou peut venir en contact avec le patient ou doit être touchée par le patient, la norme NF C 15-211 distingue 3 groupes de locaux :
– groupe 0 : locaux à usage médical dans lesquels aucune partie appliquée n'est destinée à être utilisée ;
– groupe 1: locaux à usage médical dans lesquels les parties appliquées sont destinées à être utilisées extérieurement, ou invasivement sur toute partie du corps, excepté lorsque le groupe 2 est applicable ;
– groupe 2 : locaux à usage médical dans lesquels les parties appliquées sont destinées à être utilisées dans des applications telles que des actes interventionnels, activités opératoires et traitements vitaux.
Le régime IT est exigé pour les locaux du groupe 2.

VI.212 CONDUITS ET CÂBLES

VI.212.1 Canalisations

1 Marquage des conducteurs et câbles

RÉGLEMENTATION

- Norme Cenelec HD 361 (1999) : Système de désignation de câbles.
- NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
- UTE C 30-202 (indice de classement : C 30-202) : Conducteurs et câbles isolés – Système de désignation des conducteurs et câbles – Dispositions particulières pour certaines séries non harmonisées.

DOCUMENTATION

- *L'Électricité dans le bâtiment, 350 questions pratiques,* Éditions du Moniteur, épuisé.

■ **Deux systèmes de désignation.** Les conducteurs et câbles sont désignés à l'aide d'un système harmonisé ou bien à l'aide du système UTE traditionnel, selon qu'il s'agit de modèles concernés ou non par l'harmonisation en vigueur dans le cadre du Comité européen de normalisation électrotechnique (Cenelec). La désignation codifiée des conducteurs peut revêtir deux formes selon l'application des normes suivantes :
- UTE C 30-202 ;
- HD 361.

■ **Principe de codification selon le système harmonisé.** La désignation des conducteurs est composée de trois groupes de symboles :
- le premier désigne les caractéristiques du câble vis-à-vis de la normalisation et sa tension d'utilisation ;
- le deuxième groupe de symboles précise la constitution du câble ;
- le dernier groupe indique le nombre de conducteurs et la section des âmes.

□ Groupe 1. Le premier symbole définit la situation du câble vis-à-vis de la normalisation ; suit un code chiffré qui précise la tension nominale du conducteur caractérisée par la tension de référence pour laquelle celui-ci est prévu. Ce code sert également à définir les essais électriques (tab. VI.212.1-1).

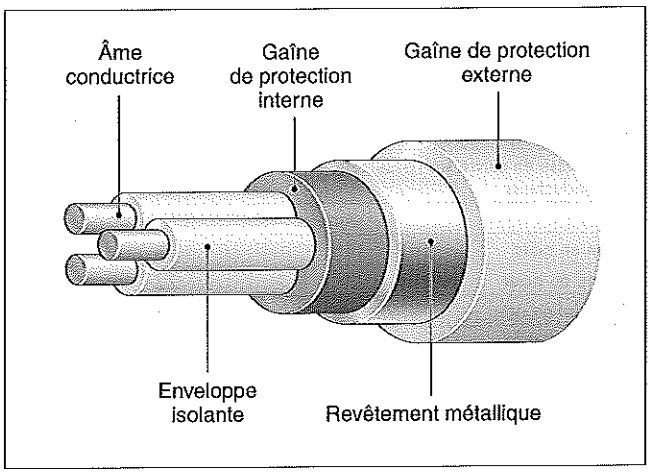
Tab. VI.212.1-1 – Symboles du groupe 1.

H	Câble conforme aux normes harmonisées
A	Câble de type national reconnu par Cenelec
FRN	Câble de type national avec désignation internationale
03	Tension nominale U_0/U : 300/300 V
05	Tension nominale U_0/U : 300/500 V
07	Tension nominale U_0/U : 450/750 V
1	Tension nominale U_0/U : 600/1 000 V

- U_0 est la valeur efficace entre l'âme d'un conducteur isolé quelconque et la terre (revêtement métallique du câble ou milieu environnant).
- U est la valeur efficace entre les âmes conductrices de deux conducteurs de phases quelconques.

□ Groupe 2. Le deuxième groupe comprend successivement :
- une suite de symboles organisés dans l'ordre de séquence radiale en partant de l'axe du câble et caractérisant les matériaux successifs constituant la gaine (fig. VI.212.1-1) ;
- un symbole facultatif caractérisant le type de construction ;
- deux symboles caractérisant l'âme conductrice (tab. VI.212.1-2).

Fig. VI.212.1-1 – Revêtements successifs d'un câble.



□ Groupe 3. Une première valeur désigne le nombre de conducteurs du câble. Suivent un symbole indiquant la présence ou non du conducteur de terre (vert/jaune) puis une valeur qui précise la section des conducteurs (tab. VI.212.1-3).

Tab. VI.212.1-3 – Nombre de conducteurs et sections des âmes.

« valeur »	Nombre de conducteurs
X	Symbole arithmétique de la multiplication en l'absence de conducteur vert/jaune
G	Symbole arithmétique de la multiplication avec conducteur vert/jaune
« valeur »	Section des conducteurs (mm²)

□ Exemple de désignation. Le code H05 RN F 4G35 désigne un câble harmonisé de tension nominale 300/500 V, isolé au caoutchouc sous gaine en polychloropropène à âme souple ; ce câble comporte quatre conducteurs de 35 millimètres carrés et un conducteur vert/jaune.

■ **Principe de codification selon le système UTE traditionnel.** La désignation des conducteurs reprend une décomposition en trois groupes mais avec des dispositions particulières :
- constitution du câble ;
- caractéristique du câble par rapport à la normalisation et tension d'utilisation ;
- nombre de conducteurs et section des âmes.

□ Groupe 1. La codification débute par la lettre U (câble de type national avec l'ancienne désignation UTE) suivie de l'indication de la tension :
- 250 ;
- 500 ;
- 1 000.

Tab. VI.212.1-2 – Constitution du câble.

1. Matériaux constitutifs de l'enveloppe	
Enveloppes isolantes et gaines non métalliques	
Caoutchouc d'éthylène propylène (EPR)	B
Polyéthylène	E
Tresse en fibre de verre	J
Polychloroprène (néoprène)	N
Caoutchouc naturel ou équivalent	R
Caoutchouc de silicone	S
Tresse textile	T
Polychlorure de vinyle (PVC)	V
Polyéthylène réticulé	X
Revêtements métalliques	
Gaine en cuivre	C2
Gaine en alliage de plomb	L
Écran tressé en cuivre sur l'ensemble des conducteurs	C4
Armures	
Ruban en acier	D
Fil rond en acier	Z2
Fil méplat en acier	Z3
Feuillard d'acier	Z4
Tresse en fil d'acier	Z5
Fil rond en aluminium	Y2
2. Type de construction	
Construction spéciale	
Câble rond	Absence de code
Câble méplat avec conducteurs divisibles	H
Câble méplat avec conducteurs indivisibles	H6
3. Caractéristiques de l'âme conductrice	
Matériau de l'âme	
Cuivre	Absence de code
Aluminium	A
Symbole de l'âme conductrice	
Souple pour soudure	D
Extra-souple pour soudure	E
Souple de classe 5	F
Extra-souple de classe 6	H
Souple de classe 5 pour installation fixe	K
Rigide (à brins réunis) ronde de classe 2	R
Rigide (à brins réunis) sectorale de classe 2	S
Rigide massive ronde de classe 1	U
Rigide massive sectorale de classe 1	W

□ Groupe 2. Le deuxième groupe porte sur la constitution de l'âme selon une définition plus sommaire comprenant la souplesse de l'âme, sa nature puis une série de symboles caractérisant son enveloppe (tab. VI.212.1-4).

□ Groupe 3. À l'instar de la règle harmonisée Cenelec, le troisième groupe comprend une première valeur qui désigne le nombre de conducteurs du câble, suivie d'un symbole indiquant la présence ou l'absence de conducteur de terre (vert/jaune) puis d'une valeur qui précise la section des conducteurs (tab. VI.212.1-5).

Tab. VI.212.1-4 – Constitution d'un câble.

Symbole de l'âme conductrice	
Rigide	Absence de code
Souple	S
Matériau de l'âme	
Cuivre	Absence de code
Aluminium	A
Enveloppe isolante	
Caoutchouc vulcanisé	C
Polyéthylène réticulé	R
Polychlorure de vinyle	V
Bourrage	
Gaine vulcanisé	G
Aucun bourrage	O
Gaine d'assemblage et de protection formant bourrage	1
Gaine de protection non métallique	
Gaine de protection épaisse	2
Caoutchouc vulcanisé	C
Polychloroprène ou équivalent	N
PVC	V
Revêtement métallique	
Gaine de plomb	P
Feuillards acier	F
Zinc ou autre métal	Z
Forme du câble	
Rond	Absence de code
Méplat	M

Tab. VI.212.1-5 – Nombre de conducteurs et sections des âmes.

« valeur »	Nombre de conducteurs
X	Symbole arithmétique de la multiplication en l'absence de conducteur vert/jaune
G	Symbole arithmétique de la multiplication avec conducteur vert/jaune
« valeur »	Section des conducteurs (mm²)

□ Exemple de désignation. Le câble U 1000 R2V 4G2,5 est un câble faisant l'objet d'une norme UTE de tension nominale 1 000 V. L'âme conductrice est en cuivre rigide avec une enveloppe isolante en polyéthylène réticulé et une gaine de protection épaisse en PVC. Il comporte quatre conducteurs de 2,5 millimètres carrés et un conducteur vert/jaune.

■ **Rappel des prescriptions réglementaires.** La norme NF C 15-100 précise les normes à considérer et les caractéristiques des câbles et conducteurs isolés (tab. VI.212.1-6).

2 Modes de pose des canalisations

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

■ **Conditions générales.** La partie 5 de la norme NF C 15-100 traite du mode de pose des canalisations en fonction du type de conducteur et de la situation du conduit dans la construction.

Tab. VI.212.1-6 – Conducteurs et câbles isolés (source : NF C 15-100, tab. 52A).

N° 1	Désignation 2	Normes N C 3	Tension assignée 4	Souplesse 5	Revêtements 6	Classe 7	Feu		Fumées		Sections mm² 12	Température sur âme °C 13
							Propagation 8	Résistance 9	Opacité réduite 10	Acidité faible 11		
Câbles isolés aux élastomères (famille PR)												
1	U 1000 R2V (6)	32-321	600/1000	R	T	II	C2				1,5 - 630	90
2	U 1000 RVFV (6)	32-322	600/1000	R	TAT		C2				1,5 - 300	90
3	U 1000 RGPFV (6)	32-111	600/1000	R	PAT		C2				1,5 - 240	90
4	FR-N1 X1X2	32-323	600/1000	R	R	II	C1		O	O	1,5 - 630	90
5	FR-N 1 X1G1	32-323	600/1000	R	T	II	C1		O	O	1,5 - 630	90
6	FR-N 1 X1X2Z4X2	32-323	600/1000	R	RAR		C1		O	O	1,5 - 300	90
7	FR-N 1 X1G1Z4G1	32-323	600/1000	R	TAT		C1				1,5 - 300	90
8	Torsades (6)	33-209	600/1000	R	R		C3				16 - 150	90
9	FRN1 XDV-AR, AS, AU (6)	33-210	600/1000	R	AT		C2				16 - 240	90
21	H 07 BB-F	32-102-12	450/750	S	R	II	C3				1,5 - 500	90
22	H 07 BN4-F	32-102-12	450/750	S	R	II	C2				1,5 - 500	90
23	H 07 BQ-F	32-102-10	450/750	S	R	II	C3				1,5 - 16	90
24	H 07 RN-F	32-102-4	450/750	S	R	II	C2				1,5 - 500	60 (1)
25	A 07 RN-F	32-120	450/750	S	R	II	C2				1,5 - 300	60 (1)
26	H 07 RN8-F	32-102-16	450/750	S	R	II	C2				1,5 - 500	60 (1)
27	FR-N 07 X4X5-F	32-131	450/750	S	R	II	C1		O	O	1,5 - 500	90
28	H 07 ZZ-F	32-102-13	450/750	S	R	II	C2		O	O	1,5 - 500	70
51	H 05 BB-F	32-102-12	300/500	S	R	II	C3				1,5 - 6	90
52	H 05 GG-F	32-102-11	300/500	S	R	II	C3				1,5 - 6	110
53	H 05 RR-F	32-102-4	300/500	S	R	II	C3				1,5 - 6	60 (1)
54	A 05 RR-F	32-120	300/500	S	R	II	C3				1,5 - 6	60 (1)
Câbles isolés au polychlorure de vinyle (famille PVC)												
101	H 07 VVD3H2-F	32-202	450/750	S	T		C2				1,5 - 16	70
102	H 07 VVH2-F	32-202	450/750	S	T	II	C2				1,5 - 16	70
111	FR-N 05 VV-U	32-207	300/500	R	T	II*	C2				1,5 - 10	70
112	FR-N 05 VV-R	32-207	300/500	R	T	II*	C2				1,5 - 35	70
113	FR-N 05 VL2V-U	32-207	300/500	R	PT		C2				1,5 - 10	70
114	FR-N 05 VL2V-R	32-207	300/500	R	PT		C2				1,5 - 25	70
121	H 05 VV-F	32-201-5	300/500	S	T	II*	C2				1,5 - 4	70
122	A 05 VV-F	32-220	300/500	S	T	II*	C2				1,5 - 4	70
123	H 05 V2V2-F	32-201-12	300/500	S	T	II*	C2				1,5 - 4	90 (2)
124	FR-N 05 VV5-F	32-206	300/500	S	T	II*	C2				4 - 35	70
125	H 05 VV5-F	32-201-13	300/500	S	T	II*	C2				1,5 - 2,5	70
126	H 05 VVC4V5-K	32-201-13	300/500	S	TET		C2				1,5 - 2,5	70
Conducteurs isolés au polychlorure de vinyle (famille PVC)												
201	H 07 V-U	32-201-3	450/750	R	–		C2				1,5 - 10	70
202	H 07 V-R	32-201-3	450/750	R	–		C2				1,5 - 400	70
203	H 07 V-K	32-201-3	450/750	S	–		C2				1,5 - 240	70
204	H 07 V2-U	32-201-7	450/750	R	–		C2				1,5 - 2,5	90 (2)
205	H 07 V2-R	32-201-7	450/750	R	–		C2				1,5 - 35	90 (2)
206	H 07 V2-K	32-201-7	450/750	S	–		C2				1,5 - 35	90 (2)
207	H 07 V3-U	32-201-9	450/750	R	–		C2				1,5 - 10	70
208	H 07 V3-R	32-201-9	450/750	R	–		C2				1,5 - 400	70
209	H 07 V3-K	32-201-9	450/750	S	–		C2				1,5 - 240	70

Cela en respectant, d'une part, les principes fondamentaux ayant pour objectif de satisfaire aux mesures de protection appropriées afin d'assurer la sécurité, aux prescriptions adaptées en vue de garantir le fonctionnement satisfaisant de l'installation pour l'utilisation prévue et aux prescriptions répondant aux conditions d'influences externes prévisibles ; et en respectant, d'autre part, les règles particulières aux canalisations décrites dans la partie 5.2 (tab. VI.212.1-7).

■ **Conditions particulières.** La norme NF C 15-100 précise les différents modes de pose admis dans les constructions. Chaque cas est illustré par une figure destinée à expliquer le principe du mode de pose correspondant.

NF C 15-100

Les figures ne sont pas destinées à représenter réellement les modes de pose mais sont destinées à expliquer le principe du mode de pose correspondant [tab. VI.212.1-8].

N° 1	Désignation 2	Normes N C 3	Tension assignée 4	Souplesse 5	Revêtements 6	Classe 7	Feu		Fumées		Sections mm² 12	Température sur âme °C 13
							Propagation 8	Résistance 9	Opacité réduite 10	Acidité faible 11		
Conducteurs isolés aux élastomères (famille PR)												
221	H 05 SJ-K	32-102-3	300/500	S	TV		C3				1,5 - 16	180
224	H 07 G-U	32-102-7	450/750	R	-		C3				1,5 - 10	110
225	H 07 G-R	32-102-7	450/750	R	-		C3				1,5 - 240	110
226	H 07 G-K	32-102-7	450/750	S	-		C3				1,5 - 240	110
227	H 07 Z-U	32-102-9	450/750	R	-		C2		O	O	1,5 - 10	90
228	H 07 Z-R	32-102-9	450/750	R	-		C2		O	O	1,5 - 400	90
229	H 07 Z-K	32-102-9	450/750	S	-		C2		O	O	1,5 - 240	90
Câbles résistants au feu à isolation synthétique (famille PR ou famille PVC selon le cas)												
501	-	32-310	(5)	R	(3)	II*	C1	CR1			1,5 - 300	70 ou 90 (4)
502	-	32-310	(5)	R	3) A (3)		C1	CR1			1,5 - 300	70 ou 90 (4)
503	-	32-310	(5)	R	(3)	II*	C1	CR1	O	O	1,5 - 300	70 ou 90 (4)
504	-	32-310	(5)	R	3) A (3)		C1	CR1	O	O	1,5 - 300	70 ou 90 (4)
505	-											
506	-	32-310	(5)	R	(3)	II*	C2	CR1			1,5 - 300	70 ou 90 (4)
507	-	32-310	(5)	R	3) A (3)		C2	CR1			1,5 - 300	70 ou 90 (4)
508	-	32-310	(5)	R	(3)	II	C2	CR1	O	O	1,5 - 300	70 ou 90 (4)
509	-	32-310	(5)	R	3) A (3)		C2	CR1	O	O	1,5 - 300	70 ou 90 (4)

(1) Les conducteurs ou câbles dont la température admissible sur âme est inférieure à 70 °C doivent être considérés du point de vue du courant admissible comme étant dans la « famille PVC ».
(2) Les conducteurs ou câbles dont la température admissible sur âme est supérieure ou égale à 90 °C doivent être considérés du point de vue du courant admissible comme étant dans la « famille PR ».
(3) Gaine en matière réticulée ou en matière thermoplastique.
(4) En fonction des types de revêtement - voir le constructeur.
(5) Existe dans les modèles de tensions suivantes : 300/500 V, 450/750 V, 600/1000 V - voir le constructeur.
(6) Existe aussi âme en aluminium pour les sections supérieures ou égales à 10 mm².

Tab. VI.212.1-7 - Choix des canalisations (source : NF C 15-100, tab. 52B).

Conducteurs et câbles		Sans fixation	Fixation directe	Systèmes de conduits	Goulottes	Chemins de câbles, échelles, tableaux, corbeaux	Sur isolateurs	Câble porteur
Conducteurs nus		N	N	N	N	N	A	N
Conducteurs isolés		N	N	A*	A*	N	A	N
Câbles (y compris câbles armés)	Multiconducteurs	A	A	A	A	A	0	A
	Monoconducteurs	0	A	A	A	A	0	A

A Admis
A* Les conducteurs isolés ne sont admis que si le conduit, conduit-profilé ou goulotte possède le degré de protection IP4X ou IPXXD et que les couvercles de la goulotte nécessite l'emploi d'un outil pour être retirés.
N Non admis.
0 Non applicable ou non utilisé en pratique.

Tab. VI.212.1-8 – Exemples de modes de pose (source : NF C 15-100, tab. 52C).

Principe de pose	Description	Réf.
Local	Conducteurs isolés dans des conduits encastrés dans les parois thermiquement isolantes.	1
Local	Câbles multiconducteurs dans des conduits encastrés dans des parois thermiquement isolantes.	2
	Conducteurs isolés dans des conduits en montage apparent.	3
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits en montage apparent.	3A
	Conducteurs isolés dans des conduits-profilés en montage apparent.	4
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits-profilés en montage apparent.	4A
	Conducteurs isolés dans des conduits encastrés dans une paroi.	5
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits encastrés dans une paroi.	5A
	Câbles mono ou multiconducteurs avec ou sans armure :	
	- fixés sur un mur;	11
	- fixés à un plafond;	11A
	- sur des chemins de câbles ou tablettes non perforés (*);	12
	- sur des chemins de câbles ou tablettes perforés, en parcours horizontal ou vertical (*);	13
	- sur des treillis soudés ou sur des corbeaux.	14

(*) Un chemin de câbles avec couvercle est considéré comme une goulotte (mode de pose 31A)

Principe de pose	Description	Réf.
	Câbles mono ou multiconducteurs avec ou sans armure sur échelles à câbles.	16
	Câbles mono ou multiconducteurs suspendus à un câble porteur ou autoporteurs.	17
	Conducteurs nus ou isolés sur isolateurs.	18
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des vides de construction.	21
	Conducteurs isolés dans des conduits dans des vides de construction.	22
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des vides de construction.	22A
	Conducteurs isolés dans des conduits-profilés dans des vides de construction.	23
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits-profilés dans des vides de construction.	23A
	Conducteurs isolés dans des conduits-profilés noyés dans la construction.	24
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits-profilés noyés dans la construction.	24A
	Câbles mono ou multiconducteurs : - dans l'espace entre plafond et faux-plafond; - posés sur des faux-plafonds suspendus non-démontables.	25

Principe de pose	Description	Réf.
31 31A	Conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes fixées aux parois :	
	- en parcours horizontal;	31
32 32A	- en parcours vertical.	32
	Conducteurs isolés dans des goulottes encastrées dans des parois de planchers.	33
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes encastrées dans des parois ou planchers.	33A
	Conducteurs isolés dans des goulottes suspendues.	34
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes suspendues.	34A
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux fermés, en parcours horizontal ou vertical.	41
	Conducteurs isolés dans des conduits dans des caniveaux ventilés.	42
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ouverts ou ventilés.	43
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits, des fourreaux ou des conduits-profilés enterrés.	61
	Câbles mono ou multiconducteurs enterrés sans protection mécanique complémentaire.	62
	Câbles mono ou multiconducteurs enterrés avec protection mécanique complémentaire.	63

Principe de pose	Description	Réf.
	Conducteurs isolés dans des plinthes ou des moulures en bois.	71
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles multiconducteurs dans des chambranles.	73
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles multiconducteurs dans des huisseries de fenêtre.	74
	Câbles immergés dans l'eau.	81

3 Gaines et canalisations

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
– Publications n° 423 et 423A de la Commission électrotechnique internationale (CEI).

DOCUMENTATION

– Brochure d'information Promotelec.

■ **Principe de codification.** Le système de codification de la Commission électrotechnique internationale (CEI) repris dans les publications n° 423 et 423A repose sur une désignation composée de deux chiffres, trois lettres, trois chiffres et une série facultative de six chiffres (tab. VI.212.1-9).

Tab. VI.212.1-9 – Désignation des conduits (source : brochure Promotelec).

2 chiffres	Diamètre extérieur : 16, 20, 25, 32, 40, 50 ou 63 millimètres		
3 lettres	Isolement	I M	Isolant Métallique
	Mise en œuvre	C R S	Cintrable Rigide Souple
	Résistance à l'écrasement	B D O T	Blindé Déformable Ordinaire Transversolement élastique
3 chiffres	Contrainte mécanique	3 5	Moyenne Très forte
	Tenue aux températures	00 05 90	Pas d'exigence particulière (ICO (1)) ou non applicable (MRD (1)) Utilisation de -5 °C à + 60 °C (IRO, ICD (1)) Utilisation de -5 °C à + 60 °C et temporairement jusqu'à 90 °C pour ICD (1) et ICT (1) en préfabrication

6 chiffres	Aptitude à la flexion	1 2 3	Rigide Cintrable Déformable ou transversalement élastique
	Propriété électrique	1 2	Continuité électrique Isolation supplémentaire
	Résistance à la pénétration de l'eau	8 0 3	Protection contre l'immersion Non applicable Moyenne
	Résistance à la pénétration des solides	6 0 3	Protection totale contre la poussière Non applicable Moyenne
	Résistance à la corrosion	0 3	Non applicable Moyenne
	Résistance au rayonnement solaire	0	(à l'étude)
Les sigles utilisés sont composés à partir de la signification des trois lettres décrites dans le tableau. Elles représente ainsi l'isolement, la mise en œuvre, et la résistance à l'écrasement, par exemple, MRD pour Métallique - Rigide - Déformable.			

VI.212.2 Bilan de puissance d'une installation

1 Puissance minimale

RÉGLEMENTATION

- NF C 14-100 (indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.

■ **Types d'installations.** La norme NF C 14-100 traite du dimensionnement des conducteurs et des canalisations en fonction :
- de sections minimales ;
- du courant d'emploi défini à partir d'une évaluation de puissance ;
- des chutes de tension maximales ;
- des surintensités.

2 Sections des conducteurs

RÉGLEMENTATION

- NF C 14-100 (indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.
- NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

■ **Chute de tension pour les installations de première catégorie.** Conformément aux indications de l'article 5.4 de la norme NF C 14-100, les sections des conducteurs de branchements sont déterminées afin que la chute de tension, n'excède pas des pourcentages bien définis de la tension de distribution. Ainsi, dans le cas d'un poste de distribution publique situé en dehors du bâtiment les valeurs de la chute de tension ne doivent pas dépasser :
- 2 % pour chaque branchement individuel (liaison au réseau + dérivation individuelle) lorsqu'il est raccordé directement au réseau ;
- 1 % pour la liaison au réseau d'un branchement collectif à laquelle s'ajoutent éventuellement le ou les tronçons communs, la section des conducteurs devant être en tout état de cause au moins égale à celle du plus fort tronçon de colonne alimenté ;
- 1 % pour chaque colonne et éventuellement pour l'ensemble constitué par une partie d'une telle colonne et une dérivation collective d'un branchement collectif prolongeant cette partie de colonne ;
- 1 % pour chaque dérivation individuelle lorsqu'elle est raccordée sur un coupe-circuit principal collectif ou sur un tronçon commun ;
- 0,5 % pour chaque dérivation individuelle raccordée à une colonne ou à une dérivation collective.

Lorsque le branchement collectif a une longueur supérieure à 100 m, il est admis une chute de tension supplémentaire de 0,005 % par mètre au-delà de 100 m, sans toutefois que ce supplément n'excède 0,5 %.
Dans le cas d'un poste de distribution publique intégré dans la construction, la chute de tension totale ne doit pas dépasser 5 %.
Le calcul est effectué pour les canalisations comprises entre le jeu de barres en basse tension du poste de livraison et le point de livraison le plus défavorisé.

NF C 14-100

5.4 Chute de tension
[Elles sont détaillées dans le tableau VI.212.2-1]

Tab. VI.212.2-1. Chute de tension.

	Liaison au réseau (a)	Tronçon commun (b)	Colonne (c)	Dérivation individuelle (d)
Branchement individuel	a + d ⩽ 2 %			a + d ⩽ 2 %
Branchement collectif avec une colonne	a ⩽ 1 %		c ⩽ 1 %	d ⩽ 0,5 % (1)
Branchement collectif avec plusieurs colonnes	a + b ⩽ 1 %		c ⩽ 1 %	d ⩽ 0,5 % (1)
Dérivation raccordée sur un tronçon commun	a + b ⩽ 1 %			d ⩽ 1 %
Note. Les repères (a), (b), (c) et (d) ont été utilisés dans les figures 1, 2, 3 et dans l'annexe C [de la norme NF C 14-100].				
(1) Lorsque la répartition entre c et d est différente, leur somme ne doit pas être supérieure à 1,5 %.				

■ **Chute de tension entre l'origine de l'installation et le point d'utilisation.** La norme NF C 15-100 limite les valeurs de chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation.

NF C 15-100

Art. 525 Chutes de tension
La chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure aux valeurs du tableau 52V exprimées par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation [tab. VI.212.2-2].

■ **Valeurs minimales.** Les normes NF C 14-100 et NF C 15-100 indiquent les valeurs minimales des sections de conducteurs.
L'article 5.4.3 de la norme NF C 14-100 donne les sections minimales de conducteur qui respectent une chute de tension déterminée pour une longueur donnée en fonction du courant assigné de l'appareil général de coupure et de protection (tab. VI.212.2-3). Ces valeurs ne sont valables que pour les

Tab. VI.212.2-2. Valeurs des chutes de tension (source : NFC 15-100, tab. 52V).

Types d'installation	Éclairage	Autres usages
Type A – Installations alimentées directement par un branchement à basse tension, à partir d'un réseau de distribution publique à basse tension.	3 %	5 %
Type B – Installations alimentées par un poste de livraison ou par un poste de transformation à partir d'une installation à haute tension et installations de type A dont le point de livraison se situe dans le tableau général BT d'un poste de distribution publique.	6 %	8 %
Lorsque les canalisations principales de l'installation ont une longueur supérieure à 100 m, ces chutes de tension peuvent être augmentées de 0,005 % par mètre de canalisation au-delà de 100 m, sans toutefois que ce supplément soit supérieur à 0,5 %. Les chutes de tension sont déterminées d'après les puissances absorbées par les appareils d'utilisation, en appliquant, le cas échéant, des facteurs de simultanéité ou, à défaut, d'après les valeurs des courants d'emploi des circuits.		

branchements individuels à puissance limitée ou les dérivations individuelles à puissance limitée raccordées sur une canalisation collective. En dehors de ces conditions, il faut revenir au calcul général indiqué dans ce même article.
La norme NF C 15-100, d'application plus large, indique les valeurs des conducteurs de phases et de neutre en fonction de la nature du circuit.

NF C 14-100

[Les sections minimales de conducteur qui respectent une chute de tension déterminée pour une longueur donnée en fonction du courant assigné de l'appareil général de coupure et de protection sont données dans le tableau VI.212.2-3.]

NF C 15-100

Art. 524.1. La section des conducteurs de phase dans les circuits en courant alternatif et des conducteurs actifs dans les circuits en courant continu ne doit pas être inférieure à la valeur appropriée du tableau 52U [tab. VI.212.2-4].

Tab. VI.212.2-3. Les sections minimales de conducteur.

I_a (A)		15	30	45	30	90
Conducteur		Longueur : en mètres pour un courant égal à I_a (A)				
Nature	Section (mm²)					
Cu	6	10	5	/	/	/
	10	17	8	5	/	/
	16	27	13	9	7	/
	25	42	21	14	10	7
	35	59	29	19	14	9
Alu	16	17	8	5	/	/
	25	26	13	9	6	/
	35	37	18	12	9	6

I_a : courant assigné de l'appareil général de coupure et de protection sauf pour la valeur de 15 A prévue exclusivement pour le cas des locaux annexes non habitables pour lesquels on prend la valeur de la puissance de dimensionnement prévue au tableau 8.

Note 1. Pour des chutes de tension de 1 %, 2 % ou 3 %, les longueurs sont respectivement multipliées par 2, 4 ou 6.
Note 2. Pour un branchement triphasé, multiplier par 2 les longueurs.
Note 3. Le symbole « / » signifie que la section n'est pas compatible pour des raisons d'échauffement excessif (conformément à 5.3.3).

524.2. Section du conducteur neutre

524.2.1. Le conducteur neutre éventuel doit avoir la même section que les conducteurs de phase :
– dans les circuits monophasés à deux conducteurs, quelle que soit la section des conducteurs,
– dans les circuits polyphasés dont les conducteurs de phase ont une section au plus égale à 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium,
– dans les circuits triphasés susceptibles d'être parcourus par des courants harmoniques de rang 3 et multiple de 3 dont le taux d'harmoniques est compris entre 15 % et 33 %.

Tab. VI.212.2-4 – Sections minimales des conducteurs (source : NFC 15-100, tab. 52U).

Nature des canalisations		Utilisation du circuit	Conducteurs	
			Matériau	Section (mm²)
Installations fixes	Câbles et conducteurs isolés	Puissance et éclairage	Cuivre Aluminium	1,5 2,5 (1)
		Signalisation et commande	Cuivre	0,5 (2)
	Conducteurs nus	Puissance	Cuivre Aluminium	10 16
Liaisons souples par des câbles ou conducteurs isolés		Signalisation et commande	Cuivre	4
		Pour un appareil déterminé		Suivant la norme correspondante
	Pour toute autre application	Cuivre	0,75 (3)	0,75
		Circuits à très basse tension pour des applications spéciales		

(1) Les connecteurs utilisés pour les connexions des conducteurs en aluminium doivent être essayés et approuvés pour cet usage spécifique.
(2) Une section minimale de 0,1 mm² est admise dans les circuits de signalisation et de commande destinés aux matériels électroniques, ainsi qu'aux circuits de communication.
(3) Une section minimale de 0,1 mm² est admise pour les câbles souples comportant au moins sept conducteurs dans les circuits de signalisation et de commande destinés aux matériels électriques.

3 Canalisations collectives

RÉGLEMENTATION

– NF C 14-100 (février 2008 – indice de classement : C 14-100) : Installations de branchement à basse tension.

■ **Installations.** Les canalisations doivent être installées dans des endroits communs par fixation aux parois soit de conducteurs isolés sous conduits blindés ou protégés mécaniquement, soit de câbles multiconducteurs armés.
Les conditions d'installation doivent être telles que les agents du gestionnaire du réseau de distribution puissent avoir accès aux installations en permanence et y effectuer convenablement leurs travaux et leurs contrôles.

■ **Dimensions des gaines.** Les gaines réservées à ces canalisations rectilignes sont en principe établies sur toute la hauteur du bâtiment.

NF C 14-100

7.3.2.3 Dimensions pour gaines de colonne

Les dimensions des gaines de colonnes et des passages libres des portes doivent être les suivantes :
– profondeur utile minimale en arrière du contre-parement de la porte : 30 cm ;
– passage libre des portes et largeur utile des gaines de colonnes : conformes au [tableau VI.212.2-5].

Les dimensions indiquées dans le [tableau VI.212.2-5] tiennent compte des dimensions minimales nécessaires pour les besoins de l'exploitation et notamment pour l'exécution des travaux sous tension.
L'appareillage doit être installé de façon que les distances entre appareils soient au minimum de 10 cm pour les coupe-circuits, les distributeurs, les dispositifs de connexion et les goulottes de colonne et au minimum de 5 cm pour les tableaux supportant d'autres matériels du branchement.
D'autres dimensions peuvent être nécessaires en fonction des ouvrages à installer dans les gaines notamment en cas d'alimentations multiples et de passage d'autres canalisations électriques autorisées.

Tab. VI.212.2-5. Dimensions minimales des gaines de colonnes.

Capacité des gaines	$L1_{min}$	$L2_{min}$	Largeur minimale des portes
Colonne 200 A sans possibilité de branchement à puissance surveillé	60	73	63
Colonne 200 A avec possibilité de branchement à puissance surveillé non raccordé à la colonne	113	126	116 (33 + 83)
Colonne 400 A sans branchement à puissance surveillée	103	116	106 (33 + 75)
Colonne 400 A avec branchement surveillée	143	156	146 (73 + 73)

L'utilisation de valeurs différentes est soumise à l'accord préalable du gestionnaire du réseau de distribution.
Dans ce cas, des passages particuliers doivent être réservés aux canalisations autres que celles de la distribution publique d'électricité.
Il est admis de réduire la section du passage de la colonne au niveau de chaque plancher aux dimensions de 40 × 20 cm. Ce passage :
- ne doit pas être décalé par rapport à l'axe de la gaine ;
- doit être exclusivement réservé à la traversée du plancher par les canalisations de la distribution (colonne et circuits de communication du branchement) ;
- doit s'appuyer sur la paroi où est fixée la canalisation collective.

□ Tolérances. Il est par ailleurs admis de faire passer dans les gaines de colonne :
- les canalisations collectives de terre ;
- les canalisations desservant les services généraux de l'immeuble : éclairage général, canalisations de chauffage électrique, alimentation principale des ascenseurs, sonnerie, minuterie et commande de porte.

□ Interdictions. Il est interdit d'utiliser les gaines électriques pour y faire passer :
- les lignes de télécommunications, d'antennes collectives ;
- les canalisations non électriques (gaz, eau, air, chauffage, etc.).

La séparation entre une gaine de colonne ou un emplacement pour compteurs et une gaine de canalisation non électrique doit être assurée à l'aide d'une cloison continue en carreaux de plâtre, en briques enduites ou en béton.

VI.213 NIVEAUX D'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE RÉGLEMENTAIRE

VI.213.1 Obligation réglementaire pour les immeubles d'habitation

1 Porte commune d'immeuble collectif

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 57-746 du 4 juillet 1957, relative à l'obligation d'installation d'un dispositif d'ouverture automatique dans les immeubles affectés à l'habitation, *JO* du 5 juillet 1957.
- NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

■ **Locaux d'habitation.** L'équipement électrique minimal des locaux d'habitation est précisé, d'une part, dans la loi n° 57-746 du 4 juillet 1957 et, d'autre part, dans la norme NF C 15-100.

□ Ouverture de porte automatique. La loi n° 57-746 du 4 juillet 1957 l'impose pour certains immeubles mais les propriétaires qui remettent les clés à chaque locataire sont dispensés de cette obligation.

Loi n° 57-746 du 4 juillet 1957

Art. 1er. Les propriétaires d'immeubles à usage d'habitation situés dans les agglomérations de plus de 500 000 habitants, occupés par plus de deux locataires ou occupants et dont la garde est assurée par un concierge, seront tenus d'installer un dispositif d'ouverture automatique sur la porte commune.

2 Parties communes des immeubles collectifs d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988, modifié par les décrets n° 95-608 du 6 mai 1995 et n° 2001-532 du 20 juin 2001, pris pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail (titre III : Hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, *JO* du 24 novembre 1988, 7 mai 1995 et du 22 juin 2001.
- Arrêté du 18 octobre 1977, relatif au règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, modifié par l'arrêté du 22 octobre 1982 et l'arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 25 octobre 1977, 22 décembre 1982 et du 6 août 1992.
- NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
- NF C 15-100 F10 : Interprétation de norme par l'union technique de l'électricité.

■ **Immeubles collectifs d'habitation.** Les services généraux des immeubles collectifs d'habitation relèvent des six premières parties de la norme NF C 15-100.
Les installations électriques des bâtiments à usage d'habitation relèvent plus particulièrement des prescriptions des parties 7-771 : *Locaux d'habitation* et 7-772 : *Dispositions spéciales aux installations des parties communes et des services généraux des immeubles collectifs d'habitation*, qui complètent, modifient ou remplacent les prescriptions générales des autres parties de la norme NF C 15-100.

□ Locaux concernés. La partie 7-772 s'applique aux installations électriques des locaux des parties communes et des services généraux d'immeubles collectifs. Toutefois, dans le cas d'un bâtiment individuel d'une importance telle que certains services généraux existent, les règles de 772.3 sont applicables.
La notion de services généraux comprend :
- les services d'éclairage ;
- les services concernant la fonction ascenseur ;
- les services liés au chauffage des locaux et de l'eau chaude sanitaire ;
- les services de contrôle commandé tels que les systèmes d'alarme, les portiers, la domotique, etc. ;
- les autres services ne relevant pas des catégories précédentes tels les locaux surpresseurs d'eau, poste de détente gaz, relevage des eaux, alimentation d'antennes, etc.

Pour les installations électriques des services généraux, le respect de la norme NF C 15-100 doit se conformer aux dispositions du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
Par parties communes, il faut comprendre :
- les surfaces de circulation : halls d'entrée, couloirs, coursives, escaliers, etc. ;
- les loges de concierges ;
- les locaux mis à la disposition collective des occupants des immeubles, les pièces de service, les dépôts, les remises à bicyclettes, à cyclomoteurs et à voitures d'enfant, les locaux collectifs résidentiels, les salles de réunion, les locaux de vide-ordures, les buanderies et séchoirs collectifs, etc.

Lorsque le bâtiment est un immeuble de grande hauteur, les prescriptions de l'arrêté du 18 octobre 1977 sont applicables.

■ **Conditions particulières pour l'accessibilité aux personnes handicapées.** Les dispositions des textes réglementaires relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation modifiant le Code de la construction (art. R. 111-18 à R. 111-18-7 et R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6) entraînent des modifications de la norme NF C 15-100 pour les locaux d'habitation concernés, par des compléments à certains articles des parties 771 et 772 et par des modifications de certains articles de la partie 772.
Les bâtiments d'habitation collectifs et leurs abords doivent être construits et aménagés de façon à être accessibles aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap. L'obligation d'accessibilité porte notamment sur les circulations communes intérieures et extérieures, une partie des places de stationnement automobile, les ascenseurs, les locaux collectifs et leurs équipements.

NF C 15-100

772.2.3.4 Dispositions complémentaires pour les entrées d'immeubles, escaliers, coursives et couloirs
(*modifié par NF C 15-100 F10*)
1. Généralités
Les circuits d'éclairage des entrées d'immeubles, escaliers, coursives et couloirs sont commandés par minuterie avec un dispositif permettant le fonctionnement permanent ou par dispositif automatique.

Lorsque la durée de fonctionnement du système d'éclairage est temporisée, l'extinction doit être progressive.
Une minuterie ne doit pas commander une tranche de plus de cinq niveaux.
En plus des commandes installées aux niveaux de chaque tranche, une commande supplémentaire doit être prévue aux niveaux situés de part et d'autre de chaque tranche, pour permettre de l'éclairer avant de l'aborder.
L'éclairage d'une coursive ou d'un couloir intérieur peut être commandé par la même minuterie que celle d'un escalier le desservant. Toutefois, si le nombre de luminaires nécessaires à l'éclairage d'une coursive ou d'un couloir intérieur est supérieur à trois, une minuterie indépendante est nécessaire.

2. Emplacement des dispositifs de commande

Les emplacements des dispositifs de commande manuelle sont choisis de telle sorte qu'ils se situent à moins de 2 m de chaque porte d'entrée d'appartement. En présence d'obstacle sur le parcours, les dispositifs de commande sont situés entre les portes d'entrée et les obstacles.
– Vestibules et sas d'entrée d'immeubles. Un dispositif de commande est situé à chaque accès de vestibule ou de sas, les autres à proximité de chaque escalier ou de chacune des portes palières d'ascenseurs.
– Paliers d'étages. Un ou plusieurs dispositifs de commande sont disposés de telle sorte que l'un au moins soit visible du seuil de tout logement.
– Paliers d'ascenseurs. L'un des dispositifs doit être placé à moins de 2 m de toute porte palière des ascenseurs et être visible du seuil de ces portes.
– Coursives, escaliers et couloirs. Les dispositifs de commande sont situés à chaque extrémité et à chaque accès intermédiaire de telle façon que la distance entre deux dispositifs successifs n'excède pas 6 m.

772.2.3.5 Garages et parcs couverts collectifs, pour voitures automobiles et rampes d'accès

(*modifié par NF C 15-100 F10*)

• Emplacement des appareils d'éclairageLes appareils d'éclairage sont placés de façon à obtenir un éclairage des aires de circulation conforme au tableau 772A1. Ils sont placés hors d'atteinte des véhicules.
• Emplacement des dispositifs de commande et des socles de prises de courantLes dispositifs de commande sont placés à proximité des accès, répartis de façon qu'au moins un appareil soit visible de tout point des aires de circulation, et ne doivent pas être situés dans les aires de stationnement.

Les dispositifs de commande et les socles de prises de courant sont placés hors d'atteinte des véhicules.
Les dispositifs de commande manuelle de l'éclairage doivent pouvoir être repérés, atteints et utilisés par les personnes handicapées.
Pour satisfaire à ces exigences, ces commandes, doivent être situées :
– à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant ;
– à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m ; [...]

772.2.4 Dispositions relatives aux équipements et aux dispositifs de service des parties communes

(*modifié par NF C 15-100 F10*)

Les équipements, les dispositifs de service situés sur les cheminements extérieurs ainsi que dans les parties communes doivent pouvoir être repérés, atteints et utilisés par les personnes handicapées.
La disposition des équipements ne doit pas créer d'obstacle ou de danger pour les personnes ayant une déficience visuelle.
Pour satisfaire à ces exigences, les équipements et dispositifs destinés à l'usage des occupants ou des visiteurs, et les commandes, doivent répondre aux dispositions suivantes :
• Ces équipements et dispositifs doivent être repérables grâce à un éclairage particulier ou à un contraste visuel.
• Les dispositifs de commande manuels doivent être visibles de jour comme de nuit.
• Ces équipements et dispositifs doivent être situés :
– à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant ;
– à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m.
• Les systèmes de contrôle d'accès ou de communication entre visiteurs et occupants ainsi que les dispositifs de commande manuelle doivent être situés :
– à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant ;
– à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m.

772.2.5 Alimentation des caves, boxes ou garages, individuels

(*modifié par NF C 15-100 F10*)

Selon les conditions particulières du marché, les dispositions suivantes peuvent être prises :
– Alimentation électrique issue des services généraux.
– Alimentation électrique (éclairage et prise de courant 16 A + T) d'une cave ou d'un box par une canalisation issue d'une installation privative. Dans ce cas, le circuit doit être protégé par un dispositif différentiel de courant différentiel résiduel assigné au plus égal à 30 mA et doit comporter un voyant de présence de tension placé sur le tableau de distribution de l'installation du logement.
– Aucune dérivation sur une canalisation privative en partie commune n'est admise.

772.2.6 Installations de sécurité

(*modifié par NF C 15-100 F10*)

Les prescriptions relatives aux installations de sécurité et notamment l'éclairage de sécurité des parties communes d'immeubles sont indiquées dans la réglementation relative à la protection contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation.

3 Installations intérieures des locaux d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002, relatif aux caractéristiques du logement décent pris pour l'application de l'article 187 de la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains, *JO* du 31 janvier 2002.
– NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
– NF C 15-100 F10 : Interprétation de norme par l'union technique de l'électricité.
– UTE C 15-755 (indice de classement : C 15-755) : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Installations électriques d'origines différentes dans un même local et dont les exploitations sont placées sous des responsabilités différentes.

DOCUMENTATION

– http://www.promotelec.com : site de l'association Promotelec qui promeut la sécurité et la qualité des installations électriques dans le bâtiment.
– Promotelec, brochure d'information *Label Promotelec « Habitat neuf – HPE et THPE 2000 »*, juillet 2004.
– Promotelec, brochure d'information *Label Promotelec « Habitat existant »*, mars 2003.

■ **Conditions minimales d'équipement.** Le décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002 précise les caractéristiques du logement décent ; en particulier, son article 4 rappelle que les réseaux et branchements d'électricité doivent être conformes aux normes de sécurité définies par les lois et règlements et être en bon état d'usage et de fonctionnement. Par ailleurs, l'article 6 complète les dispositions en exigeant un réseau électrique permettant l'éclairage suffisant de toutes les pièces et des accès ainsi que le fonctionnement des appareils ménagers courants indispensables à la vie quotidienne.

■ **Équipements des logements.** Dans son chapitre 771, la norme NF C 15-100 traite du cas particulier des locaux d'habitation. Il convient d'installer les socles de prises de courant spécialisés destinés au lave-vaisselle et à la machine à laver le linge à proximité des arrivées et évacuations d'eau nécessaires à ces appareils. L'emplacement des raccordements hydrauliques doit respecter les contraintes d'éloignement des baignoires et autres points d'eau précisés dans la norme NF C 15-100 à l'article 701 (voir dossier VI.220).
Si le chauffage est assuré par des appareils alimentés par l'installation électrique des services généraux, les circuits de ces appareils doivent être réalisés conformément aux dispositions de la norme NF C 15-755.

NF C 15-100

771.314.2. Circuits terminaux

Une installation électrique doit pouvoir présenter un nombre suffisant de points d'utilisation pour assurer les besoins normaux des usagers, à savoir au minimum :

771.314.2.1. Socles de prise de courant

– pour une chambre, trois socles de prise de courant 16 A + T, répartis en périphérie ;
– pour le séjour, un socle de prise de courant 16 A + T par tranche de 4 m² de surface, répartis en périphérie avec un minimum de cinq socles ;
– pour une cuisine, six socles de prise de courant 16 A + T non spécialisés dont quatre sont à répartir au-dessus du (ou des) plan(s) de travail. Ces socles ne sont installés ni au-dessus du bac d'un évier ni au-dessus des feux ou plaques de cuisson ;
– un socle de prise de courant 16 A + T au moins dans les autres locaux d'une surface supérieure à 4 m² et les circulations. Cette disposition n'est pas obligatoire pour les W.-C. et les annexes non attenantes telles que garages, abris de jardin, etc.

Le nombre de socles de prise de courant 16 A alimentés par un même circuit est limité à :
– 5 lorsque la section des conducteurs du circuit est de 1,5 mm² ; ou
– 8 lorsque la section des conducteurs du circuit est de 2,5 mm².

Lorsque des socles de prise de courant sont montés dans un même boîtier, ils sont décomptés selon le tableau 771A [tab. VI.213.1-1].

Tab. VI.213.1-1 – Décompte des socles de prise de courant (source : norme NF C 15-100, tab. 771A).

Nombre de socles par boîtier	1	2	3	4	> 4
Nombre de socles décomptés	1	1	2	2	3

Ce tableau ne s'applique pas aux socles des prises de courant commandées pour lesquelles chaque socle est compté comme un point d'utilisation.

771.314.2.3 Éclairage

Chaque local doit comporter au minimum un point d'éclairage alimenté par un circuit d'éclairage.

1. Dans les chambres, séjours et cuisines, ce point d'éclairage doit être placé en plafond.

Dans le cas de rénovation totale ou lorsque des impossibilités techniques ne permettent pas la réalisation de points d'éclairage placés en plafond, l'éclairage du local peut être réalisé par deux points en applique ou par deux socles de prise de courant commandés.

2. Dans les toilettes, les salles de bain, les circulations et les autres locaux, ce point d'éclairage doit être placé soit au plafond, soit en applique.

Ces dispositions ne sont pas obligatoires pour les annexes non attenantes telles que garages, abris de jardin, etc.

Le nombre de points d'éclairage alimentés par un même circuit est limité à huit.

Le nombre de circuits d'éclairage doit être au moins égal à deux dans les logements de surface supérieure à 35 m².

Chaque point d'éclairage équipé d'un socle DCL (dispositif de connexion pour luminaire) destiné à alimenter un luminaire suivant l'article 559.1.1 doit être pourvu soit d'une douille DCL munie d'une fiche récupérable 2 P+T pour la connexion ultérieure d'un luminaire, soit d'un luminaire équipé d'une fiche DCL.

■ **Conditions particulières pour l'accessibilité aux personnes handicapées.** Les dispositions des textes réglementaires relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation modifiant le Code de la construction (art. R. 111-18 à R. 111-18-7 et R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6) entraînent des modifications de la norme NF C 15-100 pour les locaux d'habitation concernés, par des compléments à certains articles des parties 771 et 772 et par des modifications de certains articles de la partie 772. Ainsi, une prise supplémentaire est exigée à proximité d'un dispositif d'éclairage. Une telle prise est utile pour les personnes en fauteuil roulant, pour les personnes éprouvant des difficultés pour se baisser, ainsi que pour les personnes sourdes qui souhaitent équiper leur logement de dispositifs d'alarme ou de communication visuelle.

NF C 15-100

771.314.2.1.1 Prescriptions complémentaires pour les logements concernés par l'accessibilité aux personnes handicapées

(inséré par NF C 15-100 F10)

Pour chaque pièce de l'unité de vie du logement définie en 771.512.2.16 un socle de prise de courant 16 A 2 P+T supplémentaire et non commandé doit être disposé à proximité immédiate du dispositif de commande d'éclairage, à l'exception du séjour et de la cuisine pour lesquels cette prise peut ne pas être supplémentaire.

Dans les locaux contenant une baignoire ou une douche, ce socle de prise de courant supplémentaire doit être placé dans le local (volume 3 ou hors volume) à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol même si le dispositif de commande d'éclairage ne peut y être placé (voir 771.536.5.1).

771.536.5.1 Prescriptions complémentaires pour les logements concernés par l'accessibilité aux personnes handicapées

(inséré par NF C 15-100 F10)

Tous les dispositifs manuels de commande fonctionnelle doivent être :
– situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol ;
– manœuvrables en position « debout » comme en position « assis ».

Un dispositif de commande d'éclairage doit être situé en entrée à l'intérieur de chaque pièce.

Dans le cas des locaux contenant une baignoire ou une douche, le dispositif de commande manuelle peut, pour respecter les règles liées aux volumes (partie 7-701), être disposé à l'extérieur.

Dans les logements réalisés sur plusieurs niveaux, tout escalier doit comporter un dispositif d'éclairage artificiel supprimant toute zone d'ombre, commandé aux différents niveaux desservis.

Les dispositifs de commande et de service situés sur les cheminements extérieurs accessibles doivent être repérables grâce notamment à un éclairage particulier ou à un contraste visuel.

771.314.2.3.1 Prescriptions complémentaires pour les logements concernés par l'accessibilité aux personnes handicapées

(inséré par NF C 15-100 F10)

Dans les logements réalisés sur plusieurs niveaux, tout escalier doit comporter un dispositif d'éclairage artificiel supprimant toute zone d'ombre, commandé aux différents niveaux desservis.

□ Caractéristiques des circuits. Les commentaires de la norme précisent que tous les socles de prises de courant doivent être équipés d'un contact à la terre, sauf s'ils sont alimentés par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation. Ils précisent également que ces socles de prises de courant 10/16 A doivent être à obturateur.

■ **Label Promotelec « Confort plus ».** Destiné aux logements neufs dont la demande de label était antérieure au 1er juillet 2004, le label Promotelec « Confort plus » constituait une assurance de qualité pour les logements qui respectaient les spécifications exigées. En matière d'installations électriques, ce label imposait un niveau minimal d'exigences et d'équipements, à savoir :
– le marquage NF du matériel installé ;
– le placement d'un disjoncteur divisionnaire à l'origine de chaque circuit ;
– cinq points de raccordement au maximum par circuit ;
– une liaison équipotentielle sur la totalité de la salle d'eau ;
– la fixation par vis des socles de prises de courant et interrupteurs ;
– plusieurs dispositifs différentiels 30 mA ;
– au moins un point lumineux fixe commandé par un variateur.

■ **Label Promotelec « Habitat neuf – HPE et THPE 2000 ».** Ce label est décerné aux équipements de chauffage électriques

installés dans des logements neufs (appartements ou maisons individuelles) et respectant des spécifications précises. Les obligations en matière d'équipements sont moindres que celles du label « Confort plus », en raison de l'intégration dans la norme NF C 15-100 des dispositions qui étaient nécessaires à l'obtention de celui-ci.

■ **Label Promotelec « Confort sécurité ».** Pour l'amélioration des logements existants, l'association Promotelec avait créé le label « Confort sécurité » dont les exigences en matière d'électricité étaient identiques à celles du label « Confort plus ». Depuis mars 2003, ce label n'existe plus.

■ **Label Promotelec « Habitat existant ».** Le label Promotelec « Habitat existant » concerne les logements existants achevés depuis cinq ans au moins, qui font l'objet de travaux de rénovation et sont équipés d'origine (ou lors de ces travaux) d'une installation de chauffage électrique couvrant l'ensemble des besoins.

4 Foyers – Hôtels

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 14 février 1986, modifié par les arrêtés du 27 avril 1988, 7 avril 1989, 10 avril 1991 et du 18 juin 1992, fixant les normes et la procédure de classement des hôtels et des résidences de tourisme, *JO* du 6 mars 1986, 8 mai 1988, 27 avril 1989, 18 avril 1991 et du 3 juillet 1992.
– NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

■ **Hôtels.** L'arrêté du 14 février 1986 impose, pour les hôtels, différentes obligations en matière d'installations électriques en fonction du type de locaux.

□ Chambres. Dans la chambre, l'éclairage minimal normal est de 15 W/m², réparti en une source principale et un éclairage de tête de lit par personne théorique, cela pour tous les établissements. À partir de trois étoiles, un point lumineux doit assurer l'éclairage de la table et il doit être possible de commander la source principale depuis au moins un lit.

□ Salles de bains. Les salles de bains et cabinets de toilette doivent disposer d'un point lumineux (75 W) de lavabo et d'une prise de courant de rasoir électrique (avec rappel des conditions de sécurité en la matière).

□ Locaux communs. Dans les locaux communs, les exigences générales sont exprimées en Watt par mètre carré avec, au minimum :
– 5 W/m² pour les couloirs et les dégagements ;
– 10 W/m² pour les locaux communs.

■ **Résidences de tourisme.** Les exigences minimales formulées pour les unités d'habitation et les locaux communs sont les mêmes que celles des hôtels, à cela près que la puissance de l'éclairage normal peut être abaissée à 10 W pour la catégorie 1 étoile. Par ailleurs, à partir de la catégorie 3 étoiles un four doit être installé, et un lave-vaisselle pour la catégorie 4 étoiles ; ces équipements nécessitent une installation électrique appropriée.

5 Établissements recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public – Dispositions applicables à tous les établissements recevant du public. Articles GN 1 à GN 14, modifié par arrêté des 22 décembre 1981, 7 juillet 1983, 23 janvier 1985, 10 juillet 1987, 18 novembre 1987, 11 septembre 1989, 2 février 1993, 10 novembre 1994, 19 novembre 2001, 29 juillet 2003 et 13 janvier 2004, *JONC* des 14 août 1980, 2 février 1982, rect. du 4 mai 1982 et 3 septembre 1983, *JO* du 1er mars 1985, 4 septembre 1987, 14 janvier 1988, 18 novembre 1989, 18 mars 1993, 10 novembre 1994, 6 février 2002, 29 août 2003 et du 14 février 2004.
– NF C 15-100 (indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
– NF S 61-930 (indice de classement : S 61-930) : Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie.
– NF S 61-940 (indice de classement : S 61-940) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations électriques de sécurité (AES) – Règles de conception.

DOCUMENTATION

– Socotec, *Sécurité incendie*, classeur ou cédérom à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.

■ **Établissements des quatre premières catégories.** Les dispositions générales du règlement de sécurité des ERP comporte deux chapitres concernant l'électricité :
– le chapitre 7, relatif aux installations, dont l'article principal EL 3 traite des installations de sécurité qui doivent être mises ou maintenues en service en vue d'assurer ou de faciliter l'évacuation du public ;
– le chapitre 8, qui traite de l'éclairage.

□ Alimentations électriques de sécurité. Les alimentations électriques de sécurité (AES) interviennent directement dans les systèmes de sécurité incendie (SSI) et les systèmes d'éclairage de sécurité (SES) définis par la norme NF S 61-940.
La norme NF S 61-940 est indissociablement liée à la norme NF S 61-930 qui traite des systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique. Elle est également liée à l'ensemble des normes relatives aux centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI), applicables aux établissements des quatre premières catégories.

■ **ERP de cinquième catégorie.** Dans le cas des établissements de cinquième catégorie, l'obligation d'AES n'existe pas ; dès lors que les installations sont de quelque importance, les recommandations des deux annexes de la NF S 61-940, qualifiées de normatives, ainsi que les prescriptions de composants des matériels des normes NF S 61-9xx peuvent être utiles :
– annexe A : groupe électrogène de sécurité (GES) ;
– annexe B : alimentations électriques de sécurité à batteries d'accumulateurs.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Section VI – Installations électriques

Art. PE 24. Éclairage, signalisation

§ 1. Les installations électriques doivent être conformes aux normes les concernant.
Les câbles ou conducteurs doivent être de la catégorie C2 selon la classification et les modalités d'attestation de conformité définies dans l'arrêté du 21 juillet 1994 portant classification et attestation de conformité du comportement au feu des conducteurs et câbles électriques et agrément des laboratoires d'essais.

L'emploi de fiches multiples est interdit. Le nombre de prises de courant doit être adapté à l'utilisation pour limiter l'emploi de socles mobiles. Les prises de courant doivent être disposées de manière que les canalisations mobiles aient une longueur aussi réduite que possible et ne soient pas susceptibles de faire obstacle à la circulation des personnes.

§ 2. Les escaliers et les circulations horizontales d'une longueur totale supérieure à 10 m ou présentant un cheminement compliqué, ainsi que les salles d'une superficie supérieure à 100 m² doivent être équipés d'une installation d'éclairage de sécurité d'évacuation.

S'il est fait usage de blocs autonomes, ceux-ci doivent être conformes aux normes de la série NF C 71-800 et admis à la marque NF AEAS ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un État membre de la Communauté économique européenne. Cette certification devra alors présenter des garanties équivalentes à celles de la marque NF AEAS, notamment en ce qui concerne l'intervention d'une tierce partie indépendante et les performances prévues dans les normes correspondantes.

■ **Dispositions complémentaires pour les locaux à sommeil et les hôtels.** Pour les établissements comportant des locaux réservés au sommeil, la règle générale portant sur la détection automatique d'incendie et le système d'alarme est celle de l'article PE 27 de l'arrêté du 25 juin 1980.

■ **Logements-foyers.** Les services collectifs des logements-foyers (restaurants, salles de jeux, de réunions, etc.) sont considérés comme des ERP, contrairement aux logements des unités de vie.

VI.220 CONTRAINTES DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

VI.220.1 Protection contre les influences externes

1 Isolation des installations

RÉGLEMENTATION

- Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension, décembre 2002.
- Norme NF EN 61140 : Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels, juin 2002.
- Décret nº 88-1056 modifié du 14 novembre 1988, *JO* du 24 novembre 1988 et arrêtés d'application des 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19 et 21 décembre 1988, 17 janvier 1989 et du 10 octobre 2000,

DOCUMENTATION

- Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.

■ **Isolation – Définition.** La protection contre les risques de chocs électriques est assurée par des isolations. Ce terme désigne :
- soit la présence physique d'un isolant séparant directement le conducteur actif du voisinage afin de le protéger des contacts directs ;
- soit l'action d'isoler, par exemple en complétant la protection de la partie active d'un matériel (appareil électrodomestique ou autre) par un dispositif de protection contre les contacts indirects : isolation supplémentaire, double isolation ou isolation renforcée.

■ **Classes d'isolation.** La norme internationale EN 61140 est applicable à la protection des personnes et des animaux contre les chocs électriques. Elle est destinée à donner des principes fondamentaux et des prescriptions communes aux installations électriques, aux systèmes et aux matériels, ou nécessaires à leur coordination. Cette norme a été élaborée pour les installations, les systèmes et les matériels sans limite de tension.
Les prescriptions de cette norme ne sont applicables que si elles sont incluses ou référencées dans les normes concernées. Elle n'est pas destinée à être utilisée seule.
En référence à cette norme, la rubrique 237 de la norme NF C 15-100 répartit les matériels en quatre classes, selon le mode de protection des personnes contre les chocs électriques :
- classe 0 : isolation principale seule ;
- classe 1 : isolation principale et liaison au conducteur de terre ;
- classe 2 : double isolation, isolation renforcée ;
- classe 3 : alimentation basse tension TBTS ou TBTP (TBTS de sécurité, TBTP avec secondaire relié à la terre).

Les numéros des classes sont destinés, non pas à rendre compte du niveau de sécurité du matériel, mais uniquement à indiquer comment la sécurité est obtenue.

□ Classe 0. Le commentaire de l'article relatif à la classe 0 précise qu'un matériel relevant de cette classe n'est plus admis.

□ Classe 1. Les règles pour les matériels de la classe 1 portent essentiellement sur la réalisation de l'équipotentialité entre toutes les masses et la borne de terre reliant le matériel au conducteur de protection de l'installation.

□ Classe 2. Le principe de la classe 2 repose sur du matériel tel que tout défaut entre les parties actives et les parties accessibles reste impossible. Dans des conditions d'utilisation prévues, un matériel de classe 2 doit donc posséder des propriétés telles que l'origine d'un défaut pouvant conduire à la propagation d'un potentiel dangereux vers sa surface extérieure soit impossible. Il existe deux types de matériel de la classe 2 :
- les matériels à double isolation ou à isolation renforcée, tels que les appareils domestiques ;
- les matériels comportant des dispositions constructives précisées pour chacun par les normes correspondantes (appareils électroniques, câbles).

□ Classe 3. Un matériel répondant à la classe 3 est caractérisé par le fait qu'il ne supporte aucune tension supérieure à la limite de la TBT. Il en résulte qu'il doit être alimenté exclusivement par une source TBTS et qu'il ne doit comporter aucun dispositif interne susceptible de générer une tension supérieure.

Norme NF C 15-100

237 Classification des matériels en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques

237.1 – Matériel de la classe 0
Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'isolation principale. Ceci implique qu'aucune disposition n'est prévue pour le raccordement des parties conductrices accessibles, s'il y en a, à un conducteur de protection faisant partie du câblage fixe de l'installation, la protection en cas de défaut de l'isolation principale reposant sur l'environnement.

237.2 – Matériel de la classe I
Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte une mesure de sécurité supplémentaire sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles à un conducteur de protection mis à la terre, faisant partie du câblage fixe de l'installation, d'une manière telle que des parties conductrices accessibles ne puissent devenir dangereuses en cas de défaut de l'isolation principale.
Note — Pour un matériel destiné à être utilisé avec un câble souple, ces moyens comprennent un conducteur de protection faisant partie du câble souple.

237.3 – Matériel de la classe II
Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telles que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures ne comportent pas de moyen de mise à la terre de protection et ne dépendent pas des conditions d'installation.
Notes – 1 — Un matériel de la classe II peut être muni de moyens pour assurer la continuité des circuits de protection, à condition que ces moyens fassent partie intégrante du matériel et soient isolés des surfaces accessibles conformément aux exigences de la classe II.
2 — Dans certains cas, il peut être nécessaire de faire la distinction entre les matériels de la classe II « totalement isolés », et « sous enveloppe métallique ».
3 — Un matériel de la classe II sous enveloppe métallique ne peut être muni d'un dispositif pour la connexion à l'enveloppe d'un conducteur d'égalisation du potentiel que si cette nécessité est reconnue dans la norme correspondante.
4 — Un matériel de la classe II ne peut être muni d'un dispositif de mise à la terre à des fins fonctionnelles (distinct de celui de la mise à la terre à des fins de protection) que si cette nécessité est reconnue dans la norme correspondante.

237.4 – Matériel de la classe III
Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous très basse tension TBTS ou TBTP et dans lequel ne sont pas engendrées des tensions supérieures à la limite supérieure du domaine I.

Notes - 1 — Un matériel de la classe III ne doit pas comporter de borne de mise à la terre de protection.
2 — Un matériel de la classe III sous enveloppe métallique ne peut être muni de dispositifs pour la connexion à l'enveloppe d'un conducteur d'égalisation du potentiel que si cette nécessité est reconnue dans la norme correspondante.
3 — Un matériel de la classe III ne peut être muni d'un dispositif de mise à la terre à des fins fonctionnelles (distinct de celui de la mise à la terre à des fins de protection) que si cette nécessité est reconnue dans la norme correspondante.

□ Domaine TBT

Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988

Art.3 - Classement des installations en fonction des tensions
II. Selon la valeur de la tension nominale visée au I, les installations sont classées comme il suit :
- Domaine très basse tension (par abréviation TBT) : installations dans lesquelles la tension ne dépasse pas 50 volts en courant alternatif ou 120 volts en courant continu lisse. (...)

Cette classification des domaines de tension n'exclut pas la possibilité d'introduire des limites intermédiaires pour certaines règles d'installation. Les très basses tensions TBTS, TBTP et TBTF sont dans le domaine I.

2 Environnement des installations

RÉGLEMENTATION

- Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension, décembre 2002.

■ **Influence de l'environnement sur les installations.** Les conditions d'environnement des installations électriques sont prises en considération pour définir, d'une part, les mesures de protection des personnes contre les risques électriques, d'autre part, les caractéristiques des matériels électriques. Les matériels électriques doivent être choisis en tenant compte d'une part des conditions de fonctionnement et, d'autre part, des conditions d'influence externe.

□ Influences externes. Les matériels électriques doivent être choisis et mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'article 512.2 de la norme NF C 15-100 qui donne les caractéristiques des matériels nécessaires selon les influences externes auxquelles ils peuvent être soumis.
Si les matériels électriques ne possèdent pas les caractéristiques appropriées aux influences externes de leur emplacement, ils peuvent toutefois être utilisés si une protection supplémentaire a été prévue lors de leur mise en œuvre dans l'installation.
La classification des influences externes repose sur une codification à deux lettres et un chiffre. L'annexe B de la norme reprend la liste abrégée des influences externes.

NF C 15-100

Art. 512.2
Le tableau 51A établit une classification et une codification des influences externes qui doivent être prises en compte pour la conception et la mise en œuvre des installations électriques.
Chaque condition d'influence externe est désignée par un code comprenant toujours un groupe de deux lettres majuscules et d'un chiffre comme suit :
La première lettre concerne la catégorie générale des influences externes :
A = environnements.
B = utilisations.
C = construction des bâtiments.
La seconde lettre concerne la nature de l'influence externe : A ..., B ..., C ...
Le chiffre concerne la classe de chaque influence externe : 1 ..., 2 ..., 3 ...

Annexe B - (informative) - Liste abrégée des influences externes

A Environnements	AA	Température (°C)		AG	Impact	AP	Sismique
	AA1	-60	+5	AG1	Faibles	AP1	Négligeable
	AA2	-40	+5	AG2	Moyens	AP2	Faible
	AA3	-25	+5	AG3	Importants	AP3	Moyen
	AA4	-5	+40	AG4	Très importants	AP4	Fort
	AA5	+5	+40	AH	Vibrations	AQ	Foudre
	AA6	+5	+60	AH1	Faibles	AQ1	Négligeable
	AA7	-25	+55	AH2	Moyennes	AQ2	Indirecte
	AA8	-50	+40	AH3	Importantes	AQ3	Directe
	AB	Température et humidité		AK	Flore	AR	Mouvement de l'air
	AC	Altitude (m)		AK1	Négligeable	AR1	Faibles
	AC1	≤ 2 000		AK2	Risque	AR2	Moyens
	AC2	> 2 000		AL	Faune	AR3	Forts
	AD	Eau		AL1	Négligeables	AS	Vent
	AD1	Négligeable		AL2	Risque	AS1	Faible
	AD2	Gouttes		AM	Influences électromagnétiques	AS2	Moyen
	AD3	Aspersion				AS3	Fort
	AD4	Projections					
	AD5	Jets		AM1 à AM9	Phénomènes à basse fréquence		
	AD6	Paquets					
	AD7	Immersion					
	AD8	Submersion		AM21 à AM25	Phénomènes à haute fréquence		
	AE	Corps étrangers					
	AE1	Négligeables		AM31	Décharges électrostatiques		
	AE2	Petits					
	AE3	Très petits		AM41	Ionisation		
	AE4	Poussière légère		AN	Soleil		
	AF	Corrosion		AN1	Faibles		
	AF1	Négligeable		AN2	Significatifs		
	AF2	Atmosphérique		AN3	Forts		
	AF3	Intermittente					
	AF4	Permanente					

Annexe B – (informative) – Liste abrégée des influences externes

Utilisation	B	BA	Compétence	BC	Contacts	BE	Matières
		BA1	Ordinaires	BC1	Nuls	BE1	Négligeables
		BA2	Enfants	BC2	Faibles	BE2	Incendie
		BA3	Handicapés	BC3	Fréquents	BE3	Explosion
		BA4	Avertis	BC4	Continus	BE4	Contamination
		BA5	Qualifiés				
				BD	Evacuation		
		BB	Résistance	BD1	Normales		
		BB1	Normale	BD2	Difficiles		
		BB2	Faible	BD3	Encombrées		
		BB3	Très faible	BD4	Difficiles et encombrées		
Bâtiments		CA	Matériaux	CB	Structure		
		CA1	Non combustibles	CB1	Négligeable		
		CA3	Combustibles	CB2	Propagation d'incendie		
				CB3	Mouvements		
				CB4	Flexible		

□ Conditions normales d'influences externes. La qualification de « normal » signifie qu'il n'y a pas de prescription particulière autre que la conformité à la norme propre au matériel utilisé. Dans le cadre de la norme NF C 15-100, les classes d'influences externes conventionnellement considérées comme normales sont données dans les tableaux VI.220.1-1, VI.220.1-2 et VI.220.1-3.

Tab. VI.220.1-1 Caractéristiques pour la qualification normale des influences externes de catégorie A (source : norme NF C 15-100).

Code	Désignation des classes	Caractéristiques			Application et exemples	Caractéristiques des matériels et mise en œuvre	Références
AA – Température ambiante							
AA4	Tempérée	– 5 °C		+ 40 °C	En général, les installations situées à l'intérieur des bâtiments correspondent de à la classe AA4 (température ambiante comprise entre – 5 °C et + 40 °C).	Normal.	Partie de la plage de la classe 3K5 de la NF C 20-003-3, la température supérieure de l'air étant limitée à + 40 °C.
		Température de l'air (°C)	Humidité relative (%)	Humidité absolue (g/m³)			
AB – Conditions climatiques (influences combinées de la température et de l'humidité)							
AB4	Tempérée	– 5 + 40	5 95	1 29	Emplacements abrités sans contrôle de la température et de l'humidité. Un chauffage peut être utilisé pour augmenter la température ambiante.	Normal.	Identique à la plage de température de la classe 3K5 de la NF C 20-003-3. La température supérieure de l'air étant limitée à + 40 °C.
AC – Altitude							
AC1	Basse	< 2 000 m				Normal.	
AD – Présence d'eau							
AD1	Négligeable	La probabilité de présence d'eau est négligeable.			Environnements dans lesquels les parois ne présentent généralement pas de traces d'humidité, mais qui peuvent en présenter pendant de courtes périodes, par exemple sous forme de buée, et qui sèchent rapidement grâce à une bonne aération.	IPX0.	NF C 20-003-4 classe 4Z6.
AE – Présence de corps solides étrangers							
AE1	Négligeable	La quantité de poussières ou de corps étrangers n'est pas appréciable.			La classe AE1 se rencontre dans les installations domestiques ou celles dons lesquelles ne sont pas manipulés de petits objets.	IP2X ou IPXXB.	NF C 20-003-3 classe 3S1. NF C 20-003-4 classe 4S1.
AF – Présence de substances corrosives ou polluantes							
AF1	Négligeable	La quantité ou la nature des agents corrosifs ou polluants est sans influence.				Normal.	NF C 20-003-3 classe 3C1. NF C 20-003-4 classe 4C1.

Code	Désignation des classes	Caractéristiques	Application et exemples	Caractéristiques des matériels et mise en œuvre	Références
AG - Contraintes mécaniques - Chocs					
AG1	Faible	Environnements pouvant être soumis à des chocs d'énergie au plus égale à 0,2 J.	Installations domestiques et analogues.	IK02.	NF C 20-003-3, classes 3M1/3M2/3M3. NF C 20-003-4, classes 4M1/4M2/4M3.
AH - Contraintes mécaniques - Vibrations					
AH1	Faible	Les effets des vibrations peuvent être négligés dans la plupart des cas.	Installations domestiques et analogues.	Matériels domestiques et analogues.	NF C 20-003-3, classes 3M1/3M2/3M3 NF C 20-003-4, classes 4M1/4M2/4M3
AK - Présence de flore ou moisissures					
AK1	Négligeable	Absence de risques nuisibles dus à la flore ou aux moisissures.		Normal.	NF C 20-003-3 classe 3B1. NF C 20-003-4 classe 4B1.
AL - Présence de faune					
AL1	Négligeable	Absence de risques nuisibles dus à la faune.		Normal.	NF C 20-003-3 classe 3B1. NF C 20-003-4 classe 4B1.
AN - Rayonnement solaire					
AN1	Faible			Normal.	NF C 20-003-3.
AP - Effets sismiques					
AP1	Négligeable	S < 30 Gal		Normal.	
AQ - Foudre, niveau kéraunique (Nk), densité de foudroiement (Ng)					
AQ1	Négligeable	Nk < 25 *jours par an*, Ng < 2,5			
AR - Mouvement de l'air					
AR1	Faible	vitesse < 1m/s		Normal.	
AS - Vent					
AS1	Faible	10 m/s < vitesse < 20 m/s		Normal.	

Tab. VI.220.1-2 - Caractéristiques pour la qualification normale des influences externes de catégorie B (source : norme NF C 15-100).

Code	Désignation des classes	Caractéristiques	Application et exemples	Caractéristiques des matériels et mise en œuvre	Références
BA - Compétence des personnes					
BA1	Ordinaire	Personnes non averties.		Normal	
BB - Résistance électrique du corps humain					
BB1	Normale	Conditions sèches ou humides.	Circonstances dans lesquelles la peau est sèche ou humide, le sol présente une résistance importante, les personnes portant des chaussures se trouvent dans des locaux (ou emplacements) secs ou humides.	Normal	
BC - Contact des personnes avec le potentiel de la terre					
BC3	Fréquent	Personnes se trouvant fréquemment en contact avec des éléments conducteurs ou se tenant sur des surfaces conductrices.	Locaux courants.		
BD - Conditions d'évacuation en cas d'urgence					
BD1	Normale	Densité d'occupation faible, conditions d'évacuation faciles.	Les conditions BD1 ne nécessitent ni une conception particulière de l'installation ni un choix spécifique des matériels.		
BE - Nature des matières traitées ou entreposées					
BE1	Risques négligeables			Normal.	

Tab. VI.220.1-3 - Caractéristiques pour la qualification normale des influences externes de catégorie C (source : norme NF C 15-100).

Code	Désignation des classes	Caractéristiques	Application et exemples	Caractéristiques des matériels et mise en œuvre	Références
CA - Matériaux de construction					
CA1	Non combustible			Normal	
CB - Structure des bâtiments					
CB1	Risques négligeables			Normal	

3 Protection du matériel

RÉGLEMENTATION

- Norme NF EN 60529 (classement C 20-010) : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP), juin 2000.
- Norme NF EN 50102 (classement C 20-015) : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK), février 1999.

DOCUMENTATION

- Centre français de l'électricité, *L'Électricité dans le bâtiment. 350 questions pratiques*, Éditions du Moniteur, 5e édition 1997, épuisé.
- Bureau Veritas, *Guide Veritas des techniques de la construction*, Éditions du Moniteur.

■ **Degrés de protection.** Un matériel doit non seulement répondre aux exigences fonctionnelles qui lui sont assignées mais être également protégé contre les influences externes qui pourraient lui être nuisibles, et jugé non dangereux pour son utilisateur ou pour son environnement.
Les deux normes NF EN 60529 et EN 50102 définissent les degrés de protection qui caractérisent les matériels par rapport aux influences externes suivantes :
- pénétration des solides et protection des personnes contre l'accès aux partie dangereuses (NF EN 60529) ;
- pénétration des liquides (NF EN 60529) ;
- protection contre les chocs mécaniques (NF EN 50102).

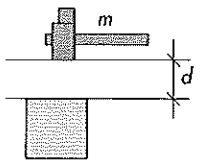
□ Degré IP. Le code IP (*International Protection*) est décrit par la publication NF EN 60529. Ce code permet de décrire les degrés de protection assurés par les enveloppes contre l'approche de parties dangereuses, la pénétration de corps solides étrangers et contre les effets nuisibles de l'eau.
Les lettres IP du code sont suivies de deux chiffres indépendants et parfois de lettres. Lorsque la protection contre les contacts directs impose une protection supplémentaire à celle indiquée par le premier chiffre, une lettre additionnelle permet de codifier cette protection supplémentaire. Lorsque le degré de protection correspondant à l'un des chiffres n'est pas précisé, il est remplacé par un X (voir tab. VI.220.1-4).

Tab. VI.220.1-4 - Degrés IP.

	Caractéristiques
1er chiffre (IP)	
0X	Absence de protection.
1X	Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm.
2X	Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (doigt de la main).
3X	Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm (outils, vis).
4X	Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (outils fins, petits fils).
5X	Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible).
6X	Totalement protégé contre les poussières.
2e chiffre (IP)	
X0	Absence de protection.
X1	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation).
X2	Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale.
X3	Protégé contre l'eau de pluie jusqu'à 60° de la verticale.
X4	Protégé contre les projections d'eau de toutes directions.
X5	Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance.
X6	Totalement protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer.
X7	Protégé contre les effets de l'immersion.
X8	Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans les conditions spécifiées.
Lettre additionnelle (IP)	
A	Protection contre l'accès au dos de la main.
B	Protection contre l'accès avec le doigt.
C	Protection contre l'accès avec un outil de 2,5 mm de diamètre et de 100 mm de longueur.
D	Protection contre l'accès avec un fil de diamètre 1 mm et de longueur 100 mm.

□ Degré IK. La publication NF EN 50102 symbolise le degré de protection contre les impacts mécaniques par le code IK suivi d'un chiffre indiquant le niveau de protection. Les degrés de protection correspondent à des niveaux d'énergies d'impact exprimés en joules. Le classement est obtenu par la chute d'un marteau de masse *m* à une distance *d* de l'appareil (voir fig. VI.200.1-1 et tab. VI.220.1-5).

Fig. VI.220.1- 1 - Méthode pour la détermination du degré IP.



Tab. VI.220.1-5 - Détermination du degré IK.

Degré de protection IK	Énergie de choc (en joules)	Masse m (en g)	Distance d (en cm)
00	pas de protection	-	-
01	0,15	200	7,5
02	0,20	200	10
03	0,35	200	17,5
04	0,50	200	25
05	0,70	200	35
06	1,00	500	20
07	2,00	500	40
08	5,00	1 700	29,5
09	10,00	5 000	20
10	20,00	5 000	40

VI.220.2 Protection contre les chocs électriques

1 Généralités

RÉGLEMENTATION

- Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension, décembre 2002.
- Norme NF EN 61140 (C 20-030) : Protection contre les chocs électriques - Aspects communs aux installations et aux matériels, juin 2002.

■ **Principe de protection.** La protection contre les chocs électriques est traitée dans le titre 4 de la norme NF C 15-100 reprenant les éléments fondamentaux de la norme NF EN 61140, norme fondamentale de sécurité pour la protection contre les chocs électriques.
Le principe de protection repose sur l'inaccessibilité des parties actives dangereuses et sur le fait de rendre les parties conductrices accessibles non dangereuses, tant dans des conditions normales que dans des conditions de défaut simple.
La protection contre les chocs électriques nécessite donc l'application d'au moins une disposition de protection contre les contacts directs en fonctionnement normal, et d'au moins une disposition de protection contre les contacts indirects en cas de défaut. Dans la norme NF EN 61140, la protection contre les contacts directs est appelée protection principale et la protection contre les contacts indirects est appelée protection en cas de défaut.

NF C 15-100

410.3 Généralités
410.3.1 — Une ou plusieurs des mesures de protection suivantes, constituées chacune d'une disposition de protection contre les contacts directs et d'une disposition de protection contre les contacts indirects, doivent être appliquées, sauf spécifications contraires indiquées en 410.3.2 et 410.3.4, dans chaque installation ou partie d'installation, en tenant compte des conditions d'influences externes et doivent être considérées lors du choix et de la mise en œuvre des matériels :
- mesure de protection par coupure automatique de l'alimentation ;
- mesure de protection par isolation double ou renforcée ;
- mesure de protection par séparation électrique pour l'alimentation d'un seul matériel ;
- mesure de protection par très basse tension.

2 Protection par coupure automatique de l'alimentation

RÉGLEMENTATION

- Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension, décembre 2002.

■ **Principe général.** La mesure de protection par coupure automatique de l'alimentation est destinée à empêcher qu'une personne puisse se trouver soumise à une tension de contact dangereuse pour sa santé à la suite d'un défaut d'isolement.

Norme NF C 15-100

411 Mesure de protection par coupure automatique de l'alimentation
411.1 Généralités
La protection par coupure automatique de l'alimentation est une mesure de protection dans laquelle :
- la protection contre les contacts directs est assurée soit par l'isolation principale des parties actives, soit par des barrières ou des enveloppes, conformément à l'annexe A, et
- la protection contre les contacts indirects est assurée par des liaisons de protection associées à la coupure automatique de l'alimentation conformément aux 411.3 à 411.6.

■ **Protection contre les contacts directs.** Le matériel doit répondre aux exigences de l'annexe A de la partie 4-41 de la norme NF C 15-100.

■ **Protection contre les contacts indirects.** Elle est fondée, d'une part, sur la réalisation d'un circuit « boucle de défaut » permettant la circulation du courant de défaut : la constitution de cette boucle de défaut dépend du schéma des liaisons à la terre TN, TT ou IT (voir dossier VI.210) ; et, d'autre part, sur la mise en place d'un dispositif de protection approprié coupant le courant dans un temps donné.

3 Protection par isolation double ou renforcée

RÉGLEMENTATION

- Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension, décembre 2002.

■ **Principe général.** La mesure de protection par isolation double ou renforcée est destinée à empêcher l'apparition de tensions dangereuses sur les parties accessibles en cas de défaillance de l'isolation principale.

■ **Protection contre les contacts directs et indirects.** La protection contre les contacts directs est assurée par l'enveloppe principale ; contre les contacts indirects par une isolation renforcée.

Norme NF C 15-100

412.1 Généralités
412.1.1 - L'isolation double ou renforcée est une mesure de protection dans laquelle :
- la protection contre les contacts directs est assurée par une isolation principale et la protection contre les contacts indirects est assurée par une isolation supplémentaire, ou
- la protection contre les contacts directs et contre les contacts indirects est assurée par une isolation renforcée entre les parties actives et les parties accessibles.

4 Protection par séparation électrique

RÉGLEMENTATION

- Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension, décembre 2002.

■ **Principe général.** La mesure de protection par séparation électrique consiste à séparer le circuit d'utilisation de l'appareil du circuit d'alimentation. Ainsi, en cas de défaut d'isolement dans le circuit séparé, aucune tension de contact dangereuse ne risque d'apparaître.

■ **Protection contre les contacts directs.** Le matériel doit répondre aux exigences de l'annexe A de la partie 4-41 de la norme NF C 15-100.

■ **Protection contre les contacts indirects.** La protection est assurée par séparation des circuits. Le circuit de séparation est alimenté par l'intermédiaire d'une source de séparation :
- transformateur de séparation ;
- source de courant assurant une sécurité équivalente à celle du transformateur de séparation.

Norme NF C 15-100

413.1 Généralités
413.1.1 — La séparation électrique est une mesure de protection dans laquelle :
- la protection contre les contacts directs est assurée soit par une isolation principale des parties actives, soit par des barrières ou des enveloppes, conformément à l'annexe A ; et
- la protection contre les contacts indirects est assurée par une séparation de protection entre le circuit séparé et les autres circuits.

5 Protection par très basse tension

RÉGLEMENTATION

- Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension, décembre 2002.

■ **Principe général.** La mesure de protection par très basse tension consiste d'une part à limiter la tension d'alimentation et, d'autre part, à séparer le circuit d'utilisation de l'appareil du circuit d'alimentation.

Norme NF C 15-100

414.1 Généralités
414.1.1 — La protection par très basse tension est une mesure de protection constituée par deux types différents de circuits à très basse tension :
- Très Basse Tension de Sécurité (TBTS, circuits non reliés à la terre),
- Très Basse Tension de Protection (TBTP, circuits reliés à la terre),

pour lesquels la protection est assurée par :
- une limitation de la tension TBTS ou TBTP à 50 V en courant alternatif et 120 V en courant continu ;
- une séparation de protection entre les circuits TBTS ou TBTP et tous les autres circuits autres que TBTS ou TBTP, et une isolation principale entre les circuits TBTS et TBTP.

Pour les seuls circuits TBTS, une isolation principale est assurée entre le circuit TBTS et la terre.
414.1.2 — L'utilisation de la TBTS ou de la TBTP est considérée comme une mesure de protection dans toutes les situations.

■ **Protection contre les contacts directs et indirects.** La protection contre les contacts directs et la protection contre les contacts indirects sont assurées pour les circuits dont la tension nominale ne peut être supérieure à 50 V en courant alternatif et 120 V en courant continu, dés lors que la source d'alimentation est du même niveau de sécurité que les transformateurs de sécurité conforme à la NF EN 61558-2-6 (C 52-558-2-6), et que les conditions de protection ci-après sont respectées :
Les circuits TBTS et TBTP doivent présenter :
- une séparation de protection entre leurs parties actives et celles des autres circuits ;
- une isolation principale entre leurs parties actives et les parties actives des autres circuits TBTS ou TBTP ;
- des prises de courant incompatibles avec les fiches pouvant entrer dans les socles alimentés sous d'autres tensions ;
- des parties actives non reliées électriquement à la terre, ni à des parties actives ni à des conducteurs de protection appartenant à d'autres circuits ;
- des masses non reliées à la terre ni à des conducteurs de protection ou des masses d'autres circuits ;
- des compléments éventuels d'isolation conforme à l'annexe A de la partie 4-41 de la norme NF C 15-100.

De plus, les socles TBTS ne doivent pas comporter de contact de protection.

Norme NF C 15-100

Annexe A – (normative) – Dispositions pour la protection contre les contacts directs
A.1 Isolation des parties actives
Note — L'isolation est destinée à empêcher tout contact avec des parties actives de l'installation électrique.
Les parties actives doivent être complètement recouvertes d'une isolation qui ne peut être enlevée que par destruction. Pour les matériels fabriqués en usine, l'isolation doit être conforme aux prescriptions correspondantes relatives à ces matériels.
Pour les autres matériels, la protection doit être assurée par une isolation capable de supporter, d'une manière durable, les contraintes auxquelles elle peut être soumise, telles que des influences mécaniques, chimiques, électriques et thermiques. Les peintures, vernis, laques et produits analogues ne sont en général pas considérés comme constituant une isolation suffisante dans le cadre de la protection contre les contacts directs.
A.2 Barrières ou enveloppes
Note — Les barrières ou enveloppes sont destinées à empêcher tout contact avec les parties actives de l'installation électrique.
A.2.1
Les parties actives doivent être placées à l'intérieur d'enveloppes ou derrière des barrières possédant au moins le degré de protection IP2X ou IPXXB ; toutefois, si des ouvertures plus grandes se produisent pendant le remplacement de parties telles que certaines douilles, prises de courant ou fusibles, ou si des ouvertures plus grandes sont nécessaires pour permettre le bon fonctionnement des matériels conformément aux règles applicables à ces matériels :
- des précautions appropriées doivent être prises pour empêcher les personnes ou les animaux d'élevage de toucher accidentellement les parties actives, et
- on doit s'assurer que, dans la mesure du possible, les personnes sont conscientes du fait que les parties accessibles par l'ouverture sont des parties actives et ne doivent pas être touchées volontairement ;
- l'ouverture doit être aussi petite que raisonnable pour répondre aux prescriptions d'un fonctionnement approprié et au remplacement d'un élément.

A.2.2
Les surfaces supérieures des barrières ou des enveloppes horizontales qui sont facilement accessibles doivent répondre au moins au degré de protection IP4X ou IPXXD.
A.2.3
Les barrières et enveloppes doivent être fixées de façon sûre et être d'une robustesse et d'une durabilité suffisantes pour maintenir les degrés de protection requis avec une séparation suffisante des parties actives dans les conditions connues de service normal, en tenant compte des influences externes.

A.2.4

Lorsqu'il est nécessaire de supprimer les barrières, d'ouvrir les enveloppes ou d'enlever des parties d'enveloppes, cela ne doit être possible que :

– soit à l'aide d'une clé ou d'un outil, soit après mise hors tension des parties actives protégées par ces barrières ou ces enveloppes, la tension ne pouvant être rétablie qu'après remise en place des barrières ou des enveloppes ;

– soit si une deuxième barrière possédant au moins le degré de protection IP2X ou IPXXB est interposée, qui ne peut être enlevée qu'à l'aide d'une clé ou d'un outil et qui empêche tout contact avec les parties actives.

VI.221 SPÉCIFICITÉS DE CERTAINES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES PARTICULIÈRES

VI.221.1 Installations dans les bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

- NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
- NF C 15-100 F10 : Interprétation de norme par l'union technique de l'électricité.

1 Installations intérieures aux logements

La partie 7-771 de la norme NF C 15-100 s'applique aux installations électriques des locaux privatifs à usage d'habitation. Elle ne s'applique pas aux installations électriques des services généraux et parties communes des bâtiments collectifs à usage d'habitation, auxquels sont applicables les règles d'autres parties de la norme.
Les bureaux et locaux professionnels intégrés aux logements sont en principe soumis aux dispositions du décret du 14 novembre 1988, relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

Les dispositions des textes réglementaires relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation modifiant le code de la construction (art. R. 111-18 à R. 111-18-7 et R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6) entraînent des modifications de la norme NF C 15-100 pour les locaux d'habitation concernés, par des compléments à certains articles des parties 771 et 772 et par des modifications de certains articles de la partie 772.

2 Section des conducteurs, protection contre les surintensités

Les sections des conducteurs des circuits doivent être déterminées en fonction des puissances installées. Néanmoins, des valeurs minimales sont à respecter. De plus, tout circuit terminal doit être protégé par un dispositif de protection et de sectionnement – fusible ou disjoncteur – dont le courant assigné correspond à la valeur du circuit (tab. VI.221.1-1).

Tab. VI.221.1-1. Section des conducteurs et protection.

Nature du circuit	Section des conducteurs (mm²)		Courant assigné (A)		Conditions particulières
	Cuivre	Alu	Disjoncteur	Fusible	
Prise de courant : 10/16 A	2,5	4	20 ou 25	20	• 8 socles au maximum par circuit. • Nombre minimal de prises de courant 10/16 A : - 3 par chambre ; - 5 dans le séjour ; - 4 non spécialisées dans la cuisine, sauf au-dessus de l'évier et des plaques de cuisson ; - 1 au moins dans les autres locaux et dégagements, à l'exception des W.-C.
Prise de courant commandée	1,5	2,5	10 ou 16	10	1 interrupteur de commande par prise.
Prise de courant :					Circuit spécialisé.
- spécialisée 16 A	2,5	4	20 ou 25	20	
- spécialisée 20 A	4	6	32	25	
- spécialisée 32 A	6	10	32 ou 40	32	
Éclairage	1,5	2,5	10 ou 16	10	8 points lumineux par circuit (chaque local doit comporter au minimum un point d'éclairage).
Chauffe-eau : 4500 W maxi	2,5	4	20 ou 25	20	Circuit spécialisé.
Convecteur ou panneau radiant :					5 appareils au maximum par circuit.
- 2300 W	1,5	2,5	10 ou 16	10	
- 4600 W	2,5	4	20 ou 25	20	
- 5750 W	4	6	32	25	
- 7360 W	6	10	32 ou 40	32	
Plancher chauffant :					- Circuit spécialisé. - Seuls les disjoncteurs doivent être utilisés pour la protection contre les surintensités.
- 1700 W	1,5	2,5	10 ou 16		
- 3400 W	2,5	4	20 ou 25		
- 4200 W	4	6	32		
- 5400 W	6	10	32 ou 40		
Four indépendant	2,5	4	20 ou 25	20	Circuit spécialisé.
Four à pyrolyse	6	10	32 ou 40	32	
Plaque de cuisson	6	10	32 ou 40	32	

□ Prescriptions contre les contacts indirects. En général, la distribution publique à basse tension est prévue en France pour des installations alimentées suivant le schéma TT. Lorsque la valeur de la prise de terre reste supérieure à 100 ohms, il y a lieu de protéger l'installation par des dispositifs de courant différentiel-résiduel assigné inférieur à 500 mA.
Tous les circuits doivent comporter un conducteur de protection. Cette disposition est justifiée par le fait que le revêtement de sol d'un local peut être changé (par exemple : un carrelage). Un sol isolant peut ainsi devenir conducteur.

N FC 15-100

771.411.3. Prescriptions pour la protection contre les contacts indirects
771.411.3.2. Coupure automatique de l'alimentation
La résistance de la prise de terre à laquelle sont reliées les masses de l'installation doit être au plus égale à 100 ohms [...]
771.411.3.3. Tous les circuits doivent comporter un conducteur de protection. Ces conducteurs de protection doivent être reliés :
– d'une part à la borne principale de terre de l'installation (voir 542.4) ;
– d'autre part aux contacts de terre des socles de prise de courant et aux bornes de terre des appareils de la classe I.

3 Emplacements spéciaux

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

La partie 7 de la norme NF C 15-100 traite des règles pour les installations et emplacements spéciaux. Elle comporte un certain nombre de sections relatives à divers sujets qui mettent au jour deux types de prescriptions :
– celles qui se substituent à la norme, par exemple la section 701 traitant des locaux contenant une baignoire ou une douche, ou la section 771 concernant les dispositions applicables aux parties privatives des logements ;
– d'autres traitent d'installations particulières.

4 Locaux contenant une baignoire ou une douche

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

■ **Normalisation particulière.** Les locaux avec baignoire ou douche sont traités par la section 701 de la partie 7 de la norme NF C 15-100. Elle ne s'applique pas aux cabinets de toilette simples ne contenant ni baignoire ni bac à douche, ni aux cabines de douche préfabriquées, soumises à des exigences particulières. Les prescriptions de cette partie 7 de la norme s'appliquent aux locaux contenant des baignoires et/ou des douches (avec ou sans receveur), dans lesquels le risque de choc électrique est augmenté en raison de la réduction de la résistance électrique du corps humain mouillé ou immergé et de son contact avec le potentiel de la terre.

■ **Protection différentielle.** Les circuits desservant les salles d'eau doivent être protégés par des dispositifs différentiels à haute sensibilité (30 mA) ou par séparation des circuits (transformateurs de séparation).

■ **Classification des volumes.** Les locaux sont décomposés en quatre classes de volume, notées 0, 1, 2 et 3. Le reste du local situé à plus de 3 m du volume 0 n'est soumis à aucune prescription particulière. La norme définit les cotes de ces volumes et en fournit des figures ayant valeur d'exemples.

Fig. VI.221.1-1. Dimensions des volumes des locaux contenant une baignoire (plan).

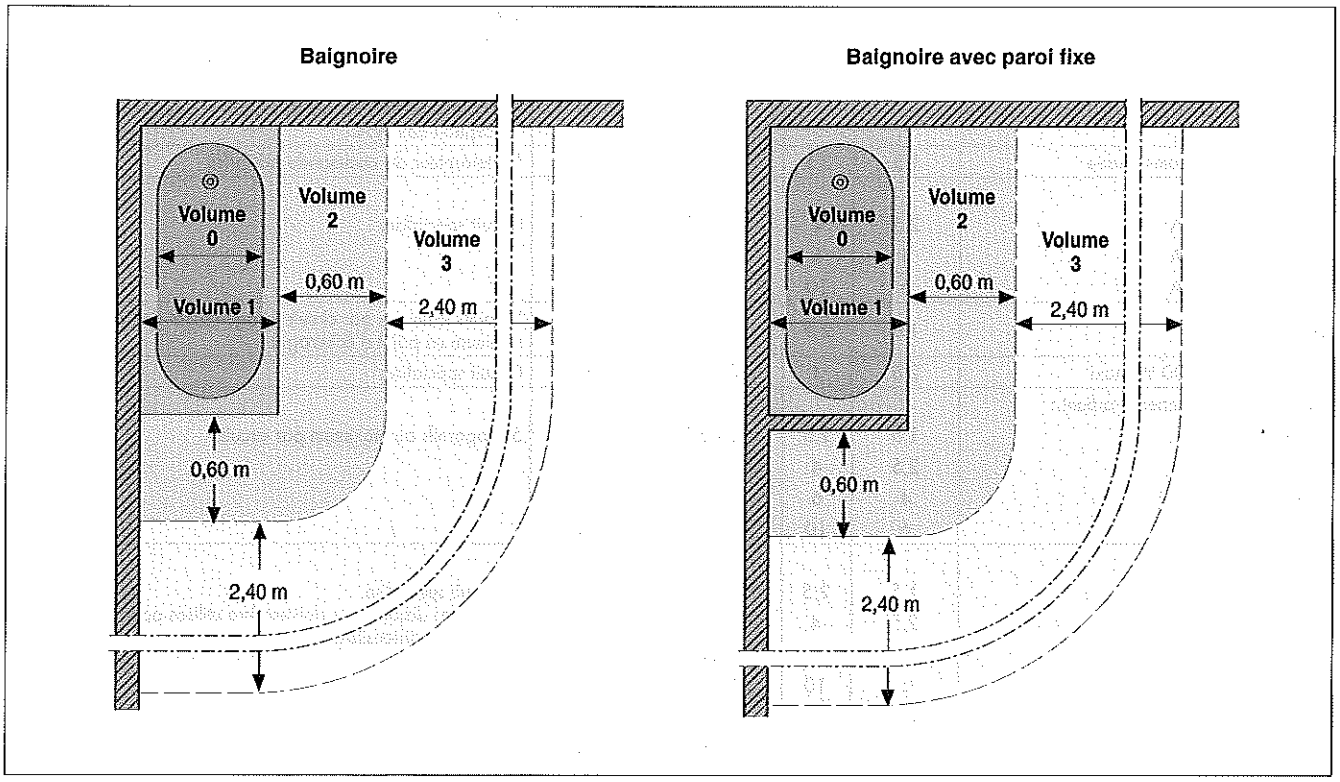


Fig. VI.221.1-2. Dimensions des volumes des locaux contenant une douche (plan).

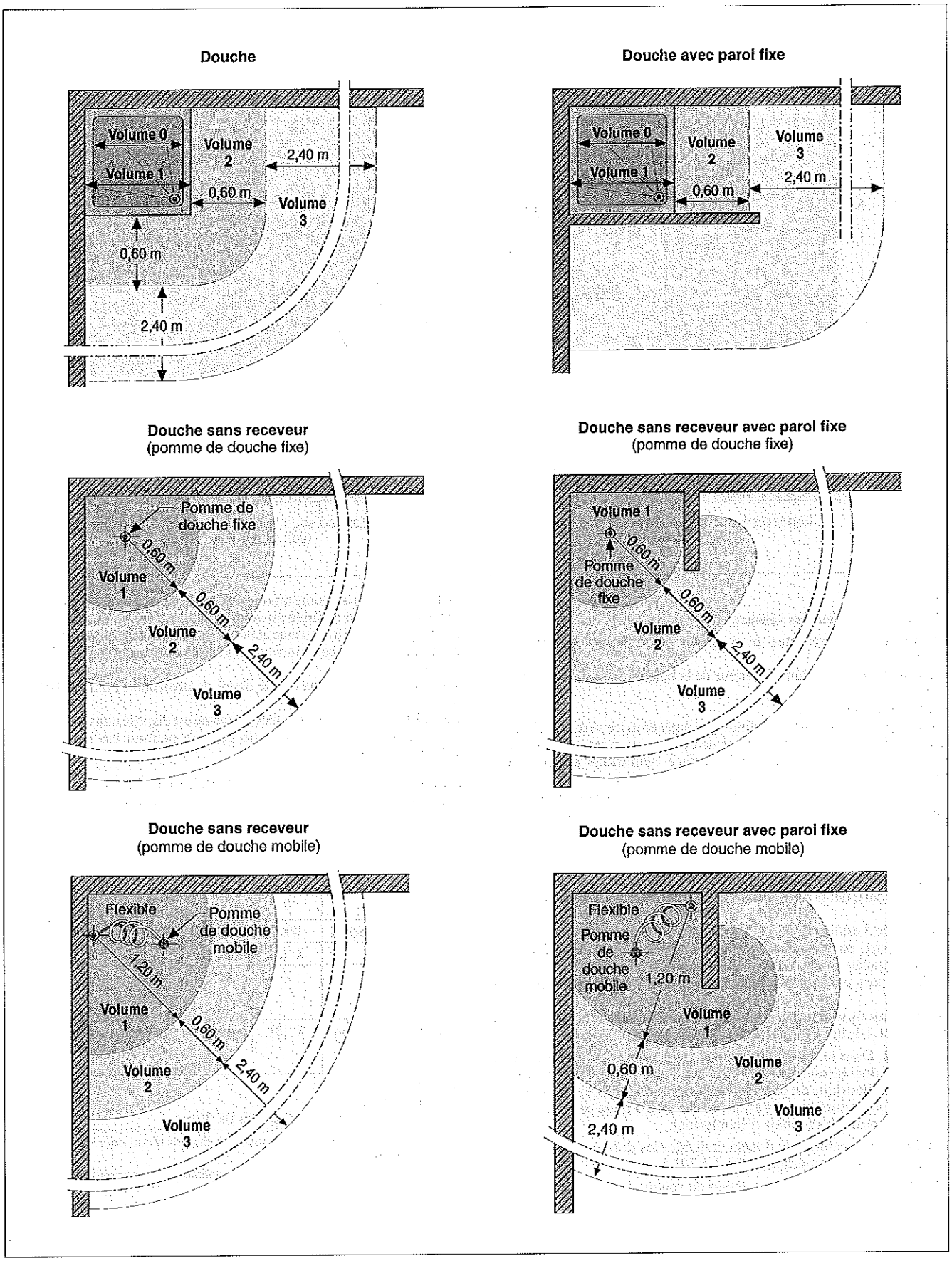
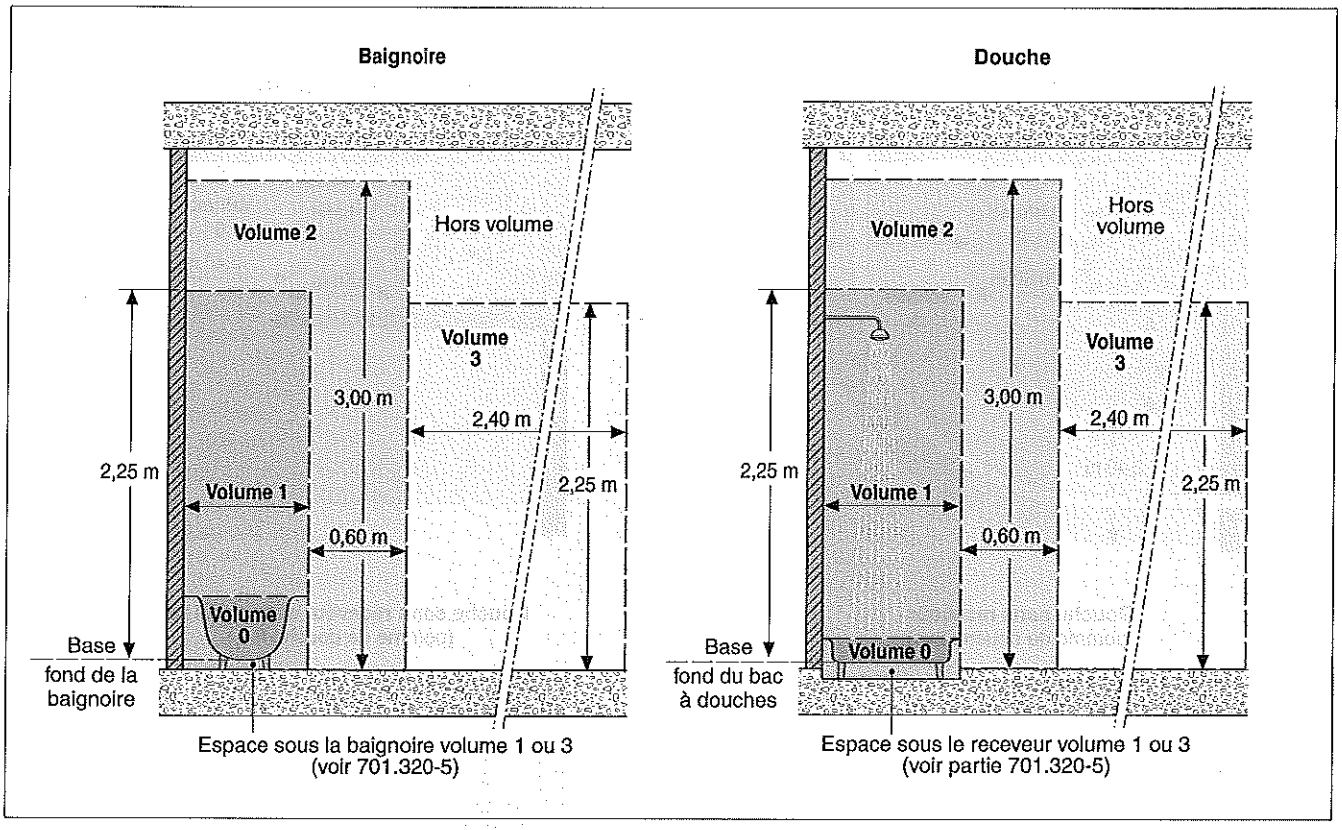


Fig. VI.221.1-3. Dimensions des volumes (vue en élévation)



NF C 15-100

701.32. Classification des volumes

701.320.1. Les présentes prescriptions considèrent quatre volumes :

- le volume 0 est le volume intérieur de la baignoire ou du receveur de douche ;
- le volume 1 est limité,
  - d'une part, par la surface cylindrique à génératrice verticale circonscrite à la baignoire ou au receveur de douche ou, pour une douche à pomme fixe sans receveur, par la surface cylindrique à génératrice verticale de rayon 0,60 m et dont l'axe passe par la pomme fixe,
  - d'autre part, par le plan horizontal situé au-dessus du volume 0 et celui situé à 2,25 m au-dessus du fond de la baignoire ou du receveur de douche.
- le volume 2 est limité,
  - d'une part, par la surface verticale extérieure du volume 1 et une surface parallèle située à 0,60 m de la première,
  - d'autre part, par le sol et le plan horizontal situé à 3,0 m au-dessus du sol.
- le volume 3 est limité,
  - d'une part, par la surface verticale extérieure du volume 2 et une surface parallèle située à 2,40 m de la première,
  - d'autre part, par le sol et le plan horizontal situé à 2,25 m au-dessus du sol.

Les dimensions sont mesurées en tenant compte des murs et des parois [fig. VI.221.1-1, fig. VI.221.1-2, fig. VI.221.1-3].

701.320.2. Dans le cas où il n'y a pas de receveur de douche et où la pomme de douche est située à l'extrémité d'un flexible, l'axe vertical de la surface cylindrique est considéré à l'origine du flexible et le volume 1 est limité par la surface cylindrique située à 1,20 m de ce point, quelle que soit la position du point d'écoulement.

701.320.3. Les cabines de douche individuelles doivent répondre aux prescriptions des paragraphes 701.1 à 701.5.

701.320.4. Le volume situé au-dessus du volume 1 jusqu'à une hauteur de 3 m au-dessus du sol est un volume 2.
Le volume situé au-dessus du volume 2 pour une hauteur supérieure à 3 m au-dessus du sol est hors volumes.
Le volume situé au-dessus du volume 3 est hors volumes.

701.320.5. L'espace situé au-dessous de la baignoire ou de la douche et sur leurs côtés est assimilé au volume 3 s'il est fermé et accessible par une trappe prévue à cet usage et pouvant être ouverte seulement à l'aide d'un outil. Dans le cas contraire, les règles du volume 1 s'appliquent à cet espace.
Toutefois, dans les deux cas, le degré de protection minimal IPX3 est requis.

701.320.6. Lorsqu'un faux plafond fermé est disposé dans les volumes 1 et 2, l'espace situé au-dessus de ce faux plafond est assimilé à un volume 3 [...].

■ **Protection contre les chocs électriques.** La protection pour assurer la sécurité doit être réalisée sous certaines conditions en fonction de l'emplacement du matériel dans le volume (tab. VI.221.1-2).

Tab. VI.221.1-2. Matériels admis selon les volumes (source : NF C 15-100).

Volumes	0	1	2	3
Degrés de protection	IPX7	IPX4 (1)	IPX3 (1)	IPX1 (1)
Canalisations	X (3)	II (2)	II (2)	II
Appareillage	X	X (3)	X (3) (5)	- Séparation - ou TBTS (4) - ou DR 30 mA
Appareil d'utilisation	X (3)	X (3)	II + DR 30 mA (3) (5)	- Séparation - ou TBTS (4) - ou DR 30 mA

x : interdits
II : Admis en classe II
DR 30 mA : Protection par dispositifs DR 30 mA

(1) IPX5 si ce volume peut être soumis à des jets d'eau pour nettoyage dans les bains publics.
(2) limitées à celles nécessaires à l'alimentation des appareils situés dans ce volume.
(3) TBTS limité à 12 V alternatif ou 30 V continu admise.
(4) sans limitation de tension (⩽ 50 V alternatif ou 120 V continu)
(5) n socle de prise de courant alimenté par un transformateur de séparation de puissance assignée comprise entre 20 VA et 50 VA est admis

■ **Protection particulière.** La liaison équipotentielle est obligatoire localement afin de relier tous les éléments métalliques entre eux. La liaison équipotentielle supplémentaire a pour but d'égaliser les potentiels de tous les éléments conducteurs et de toutes les masses de la salle d'eau, et de limiter la tension de contact à une valeur non dangereuse, compte tenu des conditions particulières dans lesquelles se trouvent les personnes (condition d'influences externes BB3 : voir dossier V.220).

NF C 15-100

701.415.2. Liaison équipotentielle supplémentaire
Une liaison équipotentielle supplémentaire doit relier tous les éléments conducteurs et toutes les masses des volumes 1, 2 et 3.

VI.221.2 Piscines

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

La section 702 de la norme concerne les piscines privées ou publiques, intérieures ou extérieures.
La rubrique 702.32 fournit la classification des volumes illustrée par des schémas.

NF C 15-100.

702.32. Classification des volumes [fig. VI.221.2-1]

Les présentes prescriptions se fondent sur les dimensions des trois volumes.

• **Volume 0**
Ce volume comprend l'intérieur du bassin, ses ouvertures dans les parois ou le fond, les pédiluves, la partie interne de cascades ou de fontaines.

• **Volume 1**
Ce volume est limité par :
– le volume 0 ;
– le plan vertical situé à 2 m des bords du bassin ;
– le sol ou la surface où peuvent se tenir des personnes ;
– un plan horizontal situé à 2,5 m au-dessus du sol ou de la surface.

Lorsque la piscine comporte des plongeoirs, des tremplins, des plots de départ, un toboggan ou des éléments structuraux destinés à être occupés ou accessibles par des personnes, le volume 1 est limité par :
– un plan vertical situé à 1,5 m autour des plongeoirs, tremplins, plots de départ, toboggans et éléments structuraux tels que sculptures accessibles et bassins ;
– le plan horizontal situé à 2,5 m au-dessus du niveau le plus élevé destiné à être occupé par des personnes.

• **Volume 2**
Ce volume est limité par :
– le plan vertical extérieur du volume 1 et le plan parallèle situé à 1,5 m de ce dernier ;
– le sol ou la surface destinés à être occupés par des personnes et un plan horizontal situé à 2,5 m au-dessus du sol ou de la surface.
Il n'existe pas de volume 2 pour les fontaines.

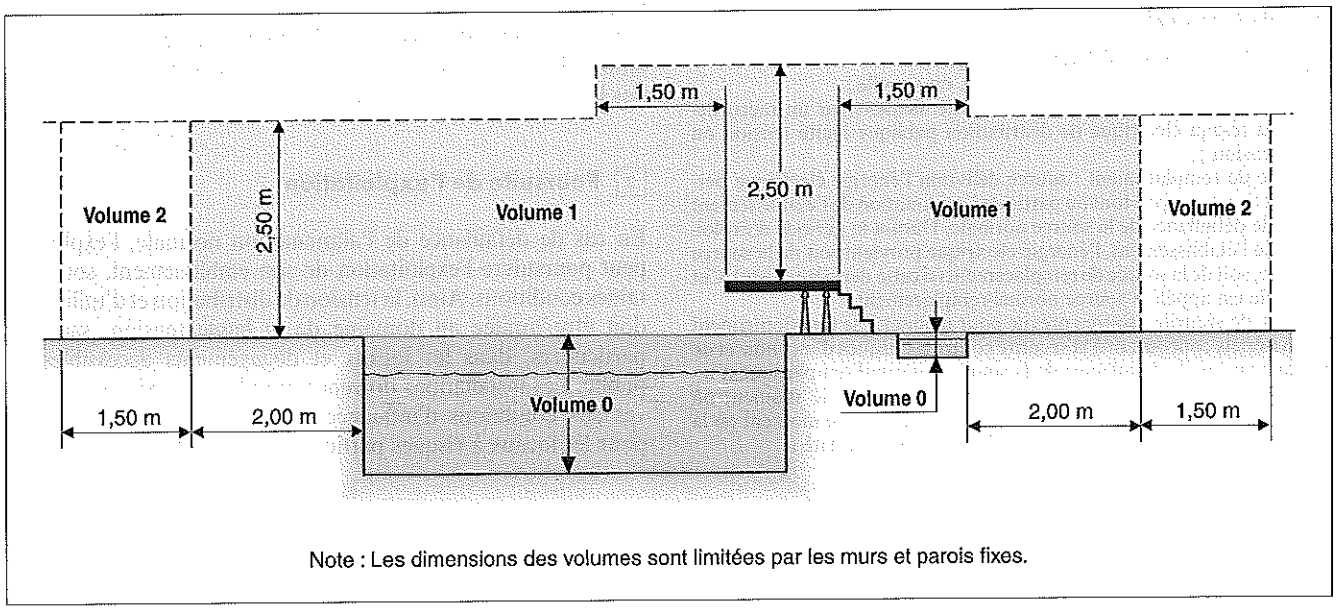
VI.221.3 Installations particulières

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

La partie 7 traitent également des thèmes suivants :
– section 703 : Locaux contenant des radiateurs pour saunas ;
– section 704 : Installations de chantier ;
– section 705 : Installations électriques dans les établissements agricoles ;
– section 706 : Enceintes conductrices exiguës ;
– section 708 : Installations électriques des parcs de caravanes ;
– section 709 : Installations électriques des marinas ;
– section 711 : Installations électriques temporaires de structures, baraques, stands dans des champs de foire, des marchés, des parcs de loisirs, des cirques et des lieux d'expositions ou de spectacle ;
– section 717 : Unités mobiles ou transportables ;
– section 752 : Aires de distribution de carburants liquides ;
– section 753 : Équipements de chauffage électrique des locaux ;
– section 771 : locaux d'habitation ;

Fig. VI.221.2-1. Dimensions des volumes pour bassins de piscines et pédiluves (exemple).



– section 772 : Dispositions spéciales aux installations des parties communes et des services généraux des immeubles collectifs d'habitation ;
– section 773 : Protection d'installations non surveillées ;
– section 781 : locaux ou emplacements de service électrique.

VI.221.4 Dispositions particulières aux ERP

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public – Dispositions applicables à tous les établissements recevant du public, articles GN1 à GN14, modifié par arrêté des 22 décembre 1981, 7 juillet 1983, 23 janvier 1985, 10 juillet 1987, 18 novembre 1987, 11 septembre 1989, 2 février 1993, 10 novembre 1994, 19 novembre 2001, 29 juillet 2003 et 13 janvier 2004, *JONC* des 14 août 1980, 2 février 1982, rect. du 4 mai 1982 et 3 septembre 1983, *JO* du 1er mars 1985, 4 septembre 1987, 14 janvier 1988, 18 novembre 1989, 18 mars 1993, 10 novembre 1994, 6 février 2002, 29 août 2003 et du 14 février 2004.
– Norme NF C 15-100 (juin 2005 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

1 Principe de continuité

Selon l'article EL 1 de l'arrêté du 25 juin 1980, les installations électriques doivent être conçues et réalisées de manière à :
– assurer le fonctionnement des installations de sécurité lors d'un incendie ;
– éviter qu'elles ne présentent des risques d'éclosion, de développement et de propagation d'un incendie.
L'arrêté du 25 juin 1980 introduit des notions relatives à la continuité du service électrique au moyen des définitions suivantes :
– source « normal/remplacement » ;
– source de sécurité ;
– temps de commutation ;
– alimentations normale, de remplacement ;
– alimentation électrique de sécurité (AES) ;
– installations de sécurité ;
– tableau électrique ;
– canalisation électrique.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. EL 3. Définitions des différents éclairages
Pour l'application du présent règlement, on appelle :
• source normale : source constituée généralement par un raccordement au réseau électrique de distribution publique haute tension ou basse tension ;
• source de remplacement : source délivrant l'énergie électrique permettant de poursuivre tout ou partie de l'exploitation de l'établissement en cas de défaillance de la source normale. Durant la période d'exploitation de l'établissement, l'énergie électrique provient soit de la source normale, soit de la source de remplacement (si cette dernière existe). Cet ensemble est appelé « source normal-remplacement » ;
• source de sécurité : source prévue pour maintenir le fonctionnement des matériels concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique en cas de défaillance de la source « normal-remplacement » ;
• temps de commutation : intervalle de temps entre le moment où apparaît une défaillance de l'alimentation normale et le moment où la tension est disponible aux bornes de la source de sécurité ;
• alimentation normale : alimentation provenant de la source normale ;
• alimentation de remplacement : alimentation provenant de la source de remplacement ;
• alimentation électrique de sécurité (AES) : dispositif qui fournit l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des installations de sécurité définies ci-après afin de leur permettre d'assurer leur fonction aussi bien en marche normale, lorsque l'énergie provient de la source normal-remplacement, qu'en marche en sécurité lorsque l'énergie provient de la source de sécurité ;
• installations de sécurité : installations qui doivent être mises ou maintenues en service pour assurer l'évacuation du public et faciliter l'intervention des secours. Elles comprennent :
– l'éclairage de sécurité ;
– les installations du système de sécurité incendie (SSI) ;
– les ascenseurs devant être utilisés en cas d'incendie ;
– les secours en eau (surpresseurs d'incendie, pompes de réalimentation en eau, compresseurs d'air des systèmes d'extinction automatique à eau, etc.) ;
– les pompes d'exhaure ;
– d'autres équipements de sécurité spécifiques de l'établissement considéré, à condition qu'ils concourent à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique ;
– les moyens de communication destinés à donner l'alerte interne et externe ;
• tableau électrique : ensemble de dispositifs de commande, de protection, de distribution de l'énergie électrique regroupés sur un même support. Il peut être disposé dans une enveloppe telle que armoire, coffret. Il est dit « de sécurité » lorsque les dispositifs précités concernent exclusivement des installations de sécurité. Il est dit « normal » dans le cas contraire. Les dispositifs de commande, même groupés, ne constituent pas un tableau ;
• canalisation électrique : ensemble constitué par un ou plusieurs conducteurs électriques et les éléments assurant leur fixation et, le cas échéant, leur protection mécanique. Les conditions d'essais, de classification et les niveaux d'attestation de conformité relatifs au comportement au feu des câbles électriques ainsi que l'agrément des laboratoires d'essais sont fixés dans l'arrêté du 21 juillet 1994.

2 Prescriptions particulières

Afin de limiter les causes d'incendie, les installations électriques doivent être conformes au décret du 14 novembre 1988 et ses arrêtés d'application, et respecter les règles suivantes :
– interdiction d'installer des canalisations électriques étrangères à l'établissement dans des locaux et dégagements, sauf si elles sont placées dans des cheminements techniques protégés avec parois CF 1 h au moins et sans connexion sur leur parcours ;
– indépendance de la commande et de la protection des installations desservant des locaux non accessibles au public de celles des locaux accessibles au public.

3 Poursuite de l'exploitation

En cas de défaillance de l'alimentation normale, l'exploitant peut poursuivre l'exploitation de son établissement, sous certaines conditions. Ainsi, la tension de distribution et d'utilisation doit être limitée au domaine de la basse tension, sauf cas particuliers, dans les locaux et dégagements accessibles au public. Les installations doivent répondre aux exigences relatives aux conditions d'influence externe BE2 (dossier V.220), pour les locaux à risques particuliers (article CO 27).

VI.30

Éclairage

VI.300 ÉCLAIRAGE

VI.300.1 Cadre réglementaire

1 Contexte réglementaire diffus

Les exigences imposées par la réglementation pour la réalisation des installations d'éclairage sont souvent dictées par des contraintes liées à des enjeux de sécurité tels que la sécurité incendie, la sécurité des installations électriques, la sécurité et le confort des travailleurs, la sécurité et la surveillance dans les immeubles collectifs ou l'accessibilité des personnes handicapées.
Il existe cependant des normes visant à la qualité de l'éclairage dans les locaux ainsi que des recommandations pour la conception des systèmes d'éclairage publiées par des organismes publics comme le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) ou l'Association française de l'éclairage (AFE).

2 Réglementation générale

RÉGLEMENTATION

- Directive-cadre européenne n° 89-391 du 12 juin 1989 concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail, *JOCE* n° L 183 du 29 juin 1989.
- Directive européenne n° 89-654 du 30 novembre 1989 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les lieux de travail, *JOCE* n° L 393 du 30 décembre 1989.
- Code du travail.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Décret n° 2008-244 du 7 mars 2008, relatif au Code du travail (partie réglementaire), *JO* du 12 mars 2008.
- Arrêté du 24 mai 2006, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, *JO* du 25 mai 2006.
- Circulaire du 11 avril 1984, relative aux commentaires techniques des décrets n° 83-721 et 83-722 du 2 août 1983 relatifs à l'éclairage des lieux de travail, *JO* du 11 mai 1984.
- Règlement sanitaire départemental.
- Règlement de sécurité des établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié).

■ **Locaux de travail : Code du travail.** Le Code du travail reste le principal règlement imposant des conditions minimales d'éclairage dans les locaux de travail. Après la parution du décret du 7 mars 2008 modifiant le Code du Travail, ces exigences sont principalement traitées dans la partie réglementaire nouvelle, quatrième partie, livre II, consacré à la santé et la sécurité sur les lieux de travail :
- les articles R. 4223-1 à R. 4223-10 tirés du titre Ier définissent plus particulièrement les conditions d'éclairage pour l'utilisation des lieux de travail ;
- les articles R. 4213-1 à R. 4213-3 tirés du titre II imposent de concevoir et réaliser des bâtiments dans lesquels les conditions d'utilisation du titre Ier soient satisfaites en matière d'éclairage des locaux de travail, et pour lesquels la lumière naturelle puisse être utilisée.

Code du travail

Art. R. 4223-2. L'éclairage est assuré de manière à :
1° Éviter la fatigue visuelle et les affections de la vue qui en résultent ;
2° Permettre de déceler les risques perceptibles par la vue.

Art. R. 4223-3. Les locaux de travail disposent autant que possible d'une lumière naturelle suffisante.

Art. R. 4223-4. Pendant la présence des travailleurs dans les lieux mentionnés à l'article R. 4223-1, les niveaux d'éclairement mesurés au plan de travail ou, à défaut, au sol, sont au moins égaux aux valeurs indiquées dans le tableau suivant *[tab. VI.300.1-1]* :

Tab. VI.300.1-1. Niveaux d'éclairement.

Locaux affectés au travail et leurs dépendances	Valeurs minimales d'éclairement
Voies de circulation intérieures	40 lux
Escaliers et entrepôts	60 lux
Locaux de travail, vestiaires, sanitaires	120 lux
Locaux aveugles affectés à un travail permanent	200 lux
Espaces extérieurs	Valeurs minimales d'éclairement
Zones et voies de circulation extérieures	10 lux
Espaces extérieurs où sont effectués des travaux à caractère permanent	40 lux

Art. R. 4223-5. Dans les zones de travail, le niveau d'éclairement est adapté à la nature et à la précision des travaux à exécuter.

Art. R. 4223-6. En éclairage artificiel, le rapport des niveaux d'éclairement, dans un même local, entre celui de la zone de travail et l'éclairement général est compris entre 1 et 5.
Il en est de même pour le rapport des niveaux d'éclairement entre les locaux contigus en communication.

Art. R. 4223-7. Les postes de travail situés à l'intérieur des locaux de travail sont protégés du rayonnement solaire gênant soit par la conception des ouvertures, soit par des protections fixes ou mobiles appropriées.

Art. R. 4223-8. Les dispositions appropriées sont prises pour protéger les travailleurs contre l'éblouissement et la fatigue visuelle provoqués par des surfaces à forte luminance ou par des rapports de luminance trop importants entre surfaces voisines.
Les sources d'éclairage assurent une qualité de rendu des couleurs en rapport avec l'activité prévue et ne doivent pas compromettre la sécurité des travailleurs.
Les phénomènes de fluctuation de la lumière ne doivent pas être perceptibles ni provoquer d'effet stroboscopique.

Art. R. 4223-9. Toutes dispositions sont prises afin que les travailleurs ne puissent se trouver incommodés par les effets thermiques dus au rayonnement des sources d'éclairage mises en œuvre.
Les sources d'éclairage sont aménagées ou installées de façon à éviter tout risque de brûlure.

Art. R. 4223-10. Les organes de commande d'éclairage sont facilement accessibles.
Dans les locaux aveugles, ils sont munis de voyants lumineux.

□ Éclairage naturel. L'article R. 4213-2 du Code du travail énonce l'obligation de lumière naturelle dans les locaux destinés à être affectés au travail. Si la valeur suffisante de l'éclairement d'origine naturelle à laquelle il est fait référence dans l'article R. 4223-3 n'est pas définie par le Code du travail, la circulaire du 11 avril 1984 recommande les valeurs minimales fixées par l'article R. 4223-4 pour l'éclairage artificiel. Pour le même objectif, la même circulaire recommande que les surfaces vitrées

représentent au moins le quart de la superficie de la plus grande paroi du local et en ne considérant que les surfaces en dessous de 3 m de hauteur.

Code du travail

Art. R. 4213-2. Les bâtiments doivent être conçus et disposés de manière que la lumière naturelle puisse être utilisée pour l'éclairage des locaux destinés à être affectés au travail, sauf dans les cas où la nature technique des activités s'y oppose.

Art. R. 4213-3. Les locaux destinés à être affectés au travail doivent comporter à hauteur des yeux des baies transparentes donnant sur l'extérieur, sauf en cas d'incompatibilité avec la nature des activités.

□ Directives européennes. Les directives européennes n° 89-391 du 12 juin 1989 et n° 89-654 du 30 novembre 1989 sont des directives sociales qui imposent des prescriptions minimales. Celles-ci ont été intégrées dans le Code du travail.

IMPORTANT
Les directives européennes peuvent être consultées sur le site http://europa.eu.int

■ Établissements recevant du public (ERP).

□ Code de la construction et de l'habitation. Dans les établissements recevant du public (ERP), l'article R. 123-8 rend obligatoire un éclairage de sécurité quelles que soient la destination et la catégorie de l'établissement.
Lors de la construction ou de la création d'établissements recevant du public ou d'installations ouvertes au public, les dispositifs d'éclairage sont mentionnés à l'article R. 111-19-2 parmi les dispositions visant à assurer l'accessibilité aux personnes handicapées au même titre qu'aux personnes valides.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 123-8. L'éclairage de l'établissement, lorsqu'il est nécessaire, doit être électrique. Un éclairage de sécurité doit être prévu dans tous les cas.

□ Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique. Les règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique imposent aux ERP un éclairage particulier en fonction de la catégorie d'établissement recevant du public (ERP).
En matière de sécurité contre l'incendie, deux règlements de sécurité sont applicables aux établissements recevant du public suivant leur date de construction. Ces deux règlements ont été approuvés par deux arrêtés :
– arrêté du 23 mars 1965 pour les bâtiments qui n'ont pas fait l'objet de travaux depuis 1989 ;
– arrêté du 25 juin 1980 qui s'applique dans les autres cas.

Arrêté du 23 mars 1965

Art. EC 1. Objectifs
§ 1. Pendant les heures d'ouverture des établissements visés par le règlement, les locaux accessibles au public et leurs dégagements doivent être pourvus d'un éclairage suffisant pour assurer une circulation facile et permettre d'effectuer les manœuvres intéressant la sécurité.
§ 2. Lorsque la lumière solaire est insuffisante ou fait défaut, il doit être prévu un éclairage artificiel. Cet éclairage comprend :
– l'éclairage normal ;
– l'éclairage de sécurité ;
– éventuellement l'éclairage de remplacement.

IMPORTANT
L'éclairage normal doit obligatoirement être électrique.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. EC 2. Règles générales
(Arrêté du 19 novembre 2001)
§ 1. L'éclairage comprend :
– l'éclairage normal ;
– l'éclairage de sécurité ;
– éventuellement l'éclairage de remplacement.
§ 2. L'éclairage doit être électrique.
Les installations d'éclairage électrique doivent être conçues, réalisées et entretenues conformément aux dispositions du chapitre VII du présent titre et répondre, en outre, aux conditions ci-après.

Art. EC 3. Définitions des différents éclairages
(Arrêté du 19 novembre 2001) On appelle :
– *éclairage normal* : éclairage qui est alimenté par la source normale ;
– *éclairage de sécurité* : éclairage qui est alimenté par une source de sécurité en cas de disparition de la source normale ;
– *éclairage de remplacement* : tout ou partie de l'éclairage normal alimenté par la source de remplacement ;
– *état de repos des blocs autonomes de l'éclairage de sécurité* : état d'un bloc autonome qui a été éteint intentionnellement lorsque l'alimentation normale est interrompue et qui, dans le cas du retour de celle-ci, revient automatiquement à l'état de veille ;
– *état de veille* : état dans lequel les sources d'éclairage de sécurité sont prêtes à intervenir en cas d'interruption de l'alimentation de l'éclairage normal ;
– *état de fonctionnement en sécurité* : état dans lequel l'éclairage de sécurité fonctionne, alimenté par sa source de sécurité ;
– *état d'arrêt* : état dans lequel le système d'éclairage de sécurité est mis hors service volontairement.

■ Locaux d'habitation.

□ Règlement sanitaire départemental. C'est dans le Règlement sanitaire départemental qu'il est fait obligation d'un éclairage naturel suffisant dans les locaux d'habitation.

Règlement sanitaire départemental

Art. 40.2. Éclairement naturel
L'éclairement naturel au centre des pièces principales ou des chambres isolées doit être suffisant pour permettre, par temps clair, l'exercice des activités normales de l'habitation sans le secours de la lumière artificielle.

IMPORTANT
Les valeurs d'éclairement recommandées par l'Association française de l'éclairage (AFE) en fonction de l'activité sont précisées ci-après.

□ Code de la construction et de l'habitation. Créé par le décret n° 2002-824 du 3 mai 2002, l'article R. 127-5 du Code de la Construction, dont l'éclairage des parties communes, vise à prévenir les problèmes de sécurité dans certains immeubles. Par ailleurs, comme pour les ERP, les immeubles d'habitation doivent permettre aux personnes handicapées de circuler dans les parties communes au même titre que les personnes valides, notamment grâce aux dispositifs d'éclairage (art. R. 111-19-2).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 127-5. Afin d'éviter les risques manifestes pour la sécurité et la tranquillité des locaux, le bailleur défini à l'article R. 127-1 :
a) Installe et entretient un éclairage assurant une bonne visibilité de l'entrée des immeubles et de leurs parties communes, notamment des parcs de stationnement, quand ils sont situés à l'intérieur des locaux.

■ Bâtiments nouveaux ou extensions : réglementation thermique. Les installations d'éclairage font l'objet de prescriptions relatives à leur consommation d'énergie au même titre que les équipements de chauffage, de climatisation, de ventilation et de production d'eau chaude sanitaire (art. R. 111-20). Ces prescriptions sont données dans l'arrêté du 24 mai 2006 relatif

aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (tab. VI.300.1-2).

Arrêté du 24 mai 2006

Art. 31. Le présent chapitre s'applique aux bâtiments visés à l'article R. 111-20 du Code de l'habitation et de la construction, à l'exclusion des bâtiments cités à l'article R. 111-1 *[NDLR : bâtiments d'habitation]*.

Art. 32. La puissance d'éclairage de référence, notée « P_{eclref} », dépend de la destination de la zone ou du local. Elle est donnée dans les tableaux suivants en W/m² de surface utile des locaux ou en W/m² de surface utile pour 100 lux d'éclairement maintenu.

Tab. VI.300.1-2. Puissance d'éclairage de référence (P_{eclref}) en fonction de la destination de la zone (source : arrêté du 24 mai 2006).

Destination de la zone	P_{eclref} (W/m²)
Commerces et bureaux Établissements sanitaires avec hébergement Hôtellerie et restauration Enseignement Établissements sanitaires sans hébergement Salles de spectacles, de conférences Industrie Locaux non mentionnés dans une autre catégorie	12
Établissement sportif Stockage Transport	10
Local demandant un éclairement à maintenir > 600 Lux	2,5 pour 100 lux, avec une limite supérieure de 25 W/m²

3 Normalisation

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12665 (novembre 2002 – indice de classement : X 90-002) : Lumière et éclairage – Termes de base et critères pour la spécification des exigences en éclairage.
– NF EN 12464-1 (juin 2003 – indice de classement : X 90-003-1) : Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 1 : lieux de travail intérieur.
– NF EN 12193 (mars 2008 – indice de classement : X 90-005) : Lumière et éclairage – Éclairage des installations sportives.
– NF EN 13032-1 (octobre 2004 – indice de classement : X 90-011-1) : Lumière et éclairagisme – Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires – Partie 1 : Mesurage et format de données.
– NF EN 13032-2 (avril 2005 – indice de classement : X 90-011-2) : Lumière et éclairagisme – Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires – Partie 2 : Présentation des données utilisées dans les lieux de travail intérieurs et extérieurs.
– NF EN 13032-3 (décembre 2007 – indice de classement : X 90-011-3) : Lumière et éclairagisme – Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires – Partie 3 : Présentation des données pour l'éclairage de sécurité des lieux de travail.
– NF EN 15193 (novembre 2007 – indice de classement : X 90-012) : Performance énergétique des bâtiments – Exigences énergétiques pour l'éclairage

DOCUMENTATION

– « Les normes européennes de l'éclairage. Cahier Technique », *LUX, La Revue de l'éclairage*, n° 228, mai/juin 2004.

Les normes relatives à l'éclairage sont très nombreuses en raison de la variété des appareils et accessoires liés aux installations. Il s'agit en particulier des normes des sous-classes C71, C72 et C15. Elles figurent sur le site de l'Afnor (www.afnor.fr).
Les normes de la série EN 13032 relatives aux caractéristiques photométriques et à leur mesurage font partie de la sous-classe X90, qui regroupe aussi les normes relatives au vocabulaire et à la caractérisation des exigences en éclairage (NF EN 12665).
Les prescriptions pour les installations d'éclairage intérieur correspondant aux besoins de performance et de confort visuel, respectivement des lieux de travail et des installations sportives sont données dans les normes NF EN 12464-1 et NF EN 12193.
L'aspect énergétique est abordé dans la norme NF EN 15193.

IMPORTANT

– Toutes les normes ne font pas l'objet d'un arrêté de mise en application obligatoire. Il est impératif de contrôler cette condition lors de leur utilisation.
– Pour les marchés publics, l'obligation de référence aux normes françaises homologuées s'impose. La liste des normes et leur statut (homologation) peuvent être consultés sur le site afnor.fr.

VI.300.2 Grandeurs physiques relatives à l'éclairage

1 Lumière

RÉGLEMENTATION

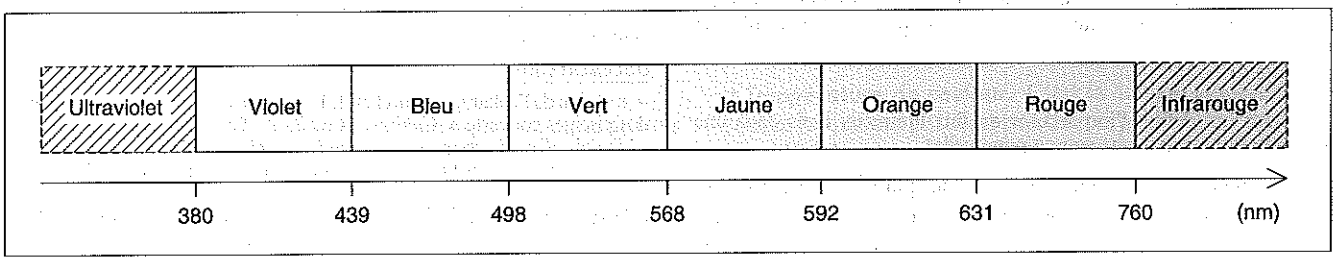
– NF C 01-845 (mars 1989 – indice de classement : C 01-845) : Vocabulaire électrotechnique – éclairage.
– NF EN 12665 (novembre 2002 – indice de classement : X 90-002) : Lumière et éclairage – Termes de base et critères pour la spécification des exigences en éclairage.

La lumière est définie comme le rayonnement électromagnétique visible par l'œil dont la sensibilité moyenne a été normalisée par la Commission internationale de l'éclairage (CIE).
Les valeurs limites des longueurs d'onde du rayonnement visible sont habituellement comprises entre 380 et 760 nanomètres (nm) (fig. VI.300.2-1).

IMPORTANT

Il n'y a pas de limites précises pour le domaine spectral du rayonnement visible ; ces limites dépendent du flux énergétique qui atteint la rétine et de la sensibilité de l'observateur. La limite inférieure est prise généralement entre 360 et 400 nm et la limite supérieure entre 760 et 830 nm.

Fig. VI.300.2-1. Valeurs limites des longueurs d'onde du rayonnement visible (nm).



où :
– L_b est la luminance de fond exprimée en cd x m^{-2}, calculée comme $E_{ind} \times \pi^{-1}$, où E_{ind} est l'éclairement vertical indirect au niveau de l'œil de l'observateur ;
– L est la luminance des parties lumineuses de chaque luminaire dans la direction de l'œil de l'observateur en cd x m^{-2};
– ω est l'angle solide (stéradian) des parties lumineuses de chaque luminaire au niveau de l'œil de l'observateur ;
– p est l'indice de position de Guth pour chaque luminaire se rapportant à la position du luminaire par rapport à l'axe visuel.
Toutes les hypothèses ayant servi à déterminer l'UGR doivent être exposées dans la documentation du projet.

■ Discrimination des formes

NF X 35-103

Art. 4.1.2. Discrimination des formes
La discrimination des formes, processus psychophysiologique complexe de reconnaissance visuelle de l'environnement, fait appel, entre autres, à trois fonctions : la vision des contrastes, l'acuité visuelle et la perception des profondeurs et des distances.

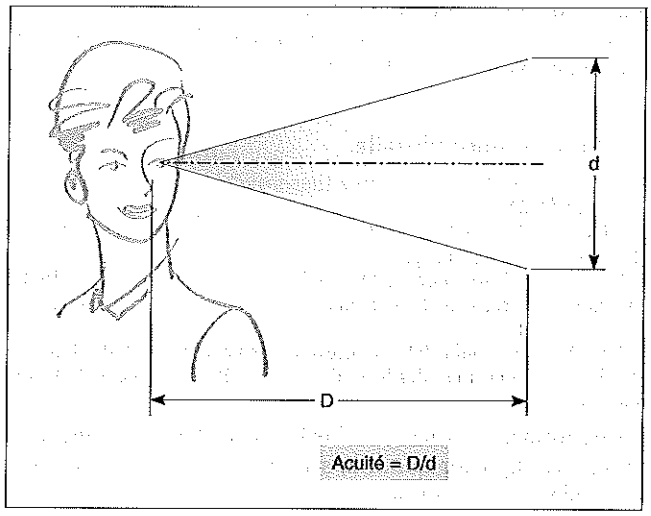
□ Acuité visuelle. L'acuité correspond au pouvoir séparatif des objets. Elle traduit la capacité de perception distincte d'objets paraissant très rapprochés. Elle s'exprime à partir de la valeur du plus petit angle sous lequel l'œil peut encore percevoir deux objets (fig. VI.300.3-3).
L'acuité visuelle dépend à la fois des performances physiologiques de l'appareil de vision et des caractéristiques de l'environnement. Au niveau de l'environnement, les facteurs influents sont :
– la luminance : l'acuité passe par un maximum en fonction de la luminance ;
– le contraste : l'acuité augmente avec le contraste ;
– l'espace environnant: l'optimum est obtenu lorsque la luminance de l'espace environnant est égale à celle du fond sur lequel est vu le détail.

NF C 01-845

Art. 845.02.43. Acuité visuelle
1. *Qualitativement* : capacité de perception distincte de fins détails ayant une très petite séparation angulaire.
2. *Qualitativement* : une parmi plusieurs mesures de discrimination spatiale, telle que l'inverse de la valeur de la séparation angulaire en minutes d'arc de deux objets voisins, points ou lignes ou autres stimulus spécifiés, que l'observateur peut juste percevoir séparés.

□ Vision des contrastes. L'information visuelle existe quand il est possible de détailler le contenu de deux plages contiguës et de voir une différence de luminance. La notion de contraste est définie comme la faculté de reconnaître un objet sur un fond.

Fig. VI.300.3-3. Acuité visuelle.



NF X 35-103

Art. 3.6. Contraste
Appréciation subjective de la différence d'apparence entre deux parties du champ visuel vues simultanément ou successivement. Il peut s'agir d'un contraste de couleur, d'un contraste de luminance, d'un contraste simultané ou successif.
Du point de vue physique, le contraste de luminance entre deux plages lumineuses est généralement représenté par la formule :

$$(L2 - L1)/L1$$

L1 et L2 étant les luminances respectives des deux plages.

□ Accommodation. L'œil normal est au repos lorsque la vision se fait à l'infini. En revanche, pour une vision rapprochée, la distance focale de l'œil diminue par contraction provoquant une courbure du cristallin. L'amplitude de l'accommodation est exprimée en dioptries.

NF C 01-845

Art. 845.02.44. Accommodation
Ajustement de la convergence du cristallin qui permet d'amener sur la rétine l'image d'un objet situé à une distance donnée.

IMPORTANT
La capacité d'accommodation diminue avec l'âge.

VI.310 MODES D'ÉCLAIRAGE

VI.310.1 Lumière solaire

1 Rayonnement

RÉGLEMENTATION

– NF C 01-845 (mars 1989 – indice de classement : C 01-845) : Vocabulaire électrotechnique – Chapitre 845 : éclairage.
– Norme ISO 9050 (août 2003) : Verre dans la construction – Détermination de la transmission lumineuse, de la transmission solaire directe, de la transmission totale de l'énergie solaire, de la transmission de l'ultraviolet et des facteurs dérivés des vitrages.

DOCUMENTATION

– *Daylight, International Recommendations for the Calculation of Natural Daylight*, 1970, publication n° 16, CIE.
– *Ingénierie des systèmes solaires,* A. Sfeir et G. Guarracino, éditions Lavoisier.

Le rayonnement émis par le soleil est proche de celui du corps noir de 5 762 K. Ce rayonnement est en partie :
- transmis dans l'atmosphère ;
- réfléchi par l'atmosphère ;
- diffusé par l'atmosphère.

NF C 01-845

Art. 845.09.76. Rayonnement solaire.
Rayonnement électromagnétique provenant du soleil.

□ Composition du rayonnement solaire. Le rayonnement solaire est composé d'environ 3 % d'ultraviolets, 55 % d'infrarouges et de 42 % de lumière visible. La répartition énergétique du rayonnement solaire direct, en fonction de la longueur d'onde, pour une hauteur de soleil de 30° sur l'horizon, par ciel clair sur une surface perpendiculaire au rayonnement, est donné par la courbe de Parry Moon définie dans la norme ISO 9050.

2 Rayonnement direct et éclairement

RÉGLEMENTATION

– NF C 01-845 (mars 1989 – indice de classement : C 01-845) : Vocabulaire électrotechnique – Chapitre 845 : éclairage.

DOCUMENTATION

– *Daylight, International Recommendations for the Calculation of Natural Daylight*, 1970, publication n° 16, CIE
– *Ingénierie des systèmes solaires,* A. Sfeir et G. Guarracino, éditions Lavoisier.
– *Guide de l'éclairage naturel et de l'éclairage électrique des gymnases et des piscines couvertes,* Cahier du CSTB n° 292.

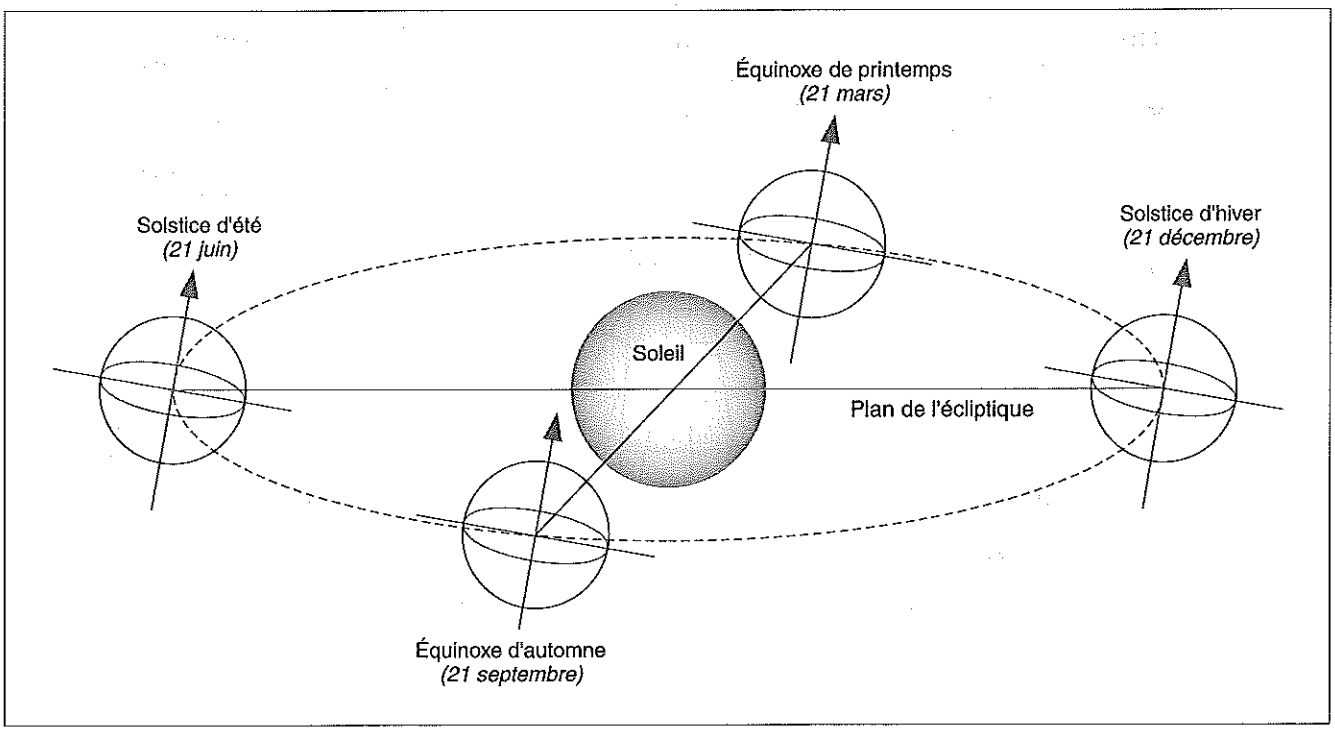
■ **Définition.** La définition du rayonnement direct est donnée à l'article 845.09.79 de la norme NF C 01-845.

NF C 01-845

Art. 845.09.79. Rayonnement solaire direct.
Partie du rayonnement solaire extraterrestre qui atteint la surface terrestre sous forme de rayons parallèles après atténuation sélective de l'atmosphère.

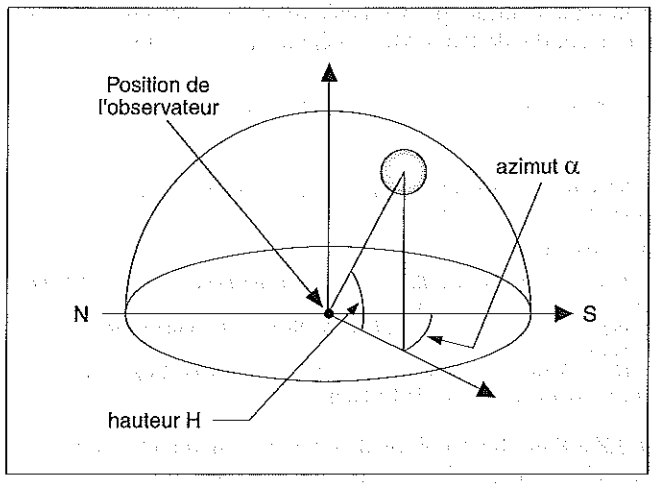
□ Position du soleil. Pour une latitude donnée, l'obliquité du rayonnement solaire direct varie avec l'heure et les saisons. La terre effectue un tour complet autour de l'axe de ses pôles en vingt-quatre heures et décrit une orbite elliptique autour du soleil (le soleil occupant l'un des foyers – fig. VI.310.1-1).
Pour des raisons pratiques, l'observation du mouvement du soleil se fait par rapport à la position de l'observateur. La

Fig. VI.310.1-1. Position du soleil.



position du soleil est alors définie par deux angles (fig. VI.310.1-2) :
- sa hauteur H ;
- son azimut α.

Fig. VI.310.1-2. Observation du mouvement du soleil.



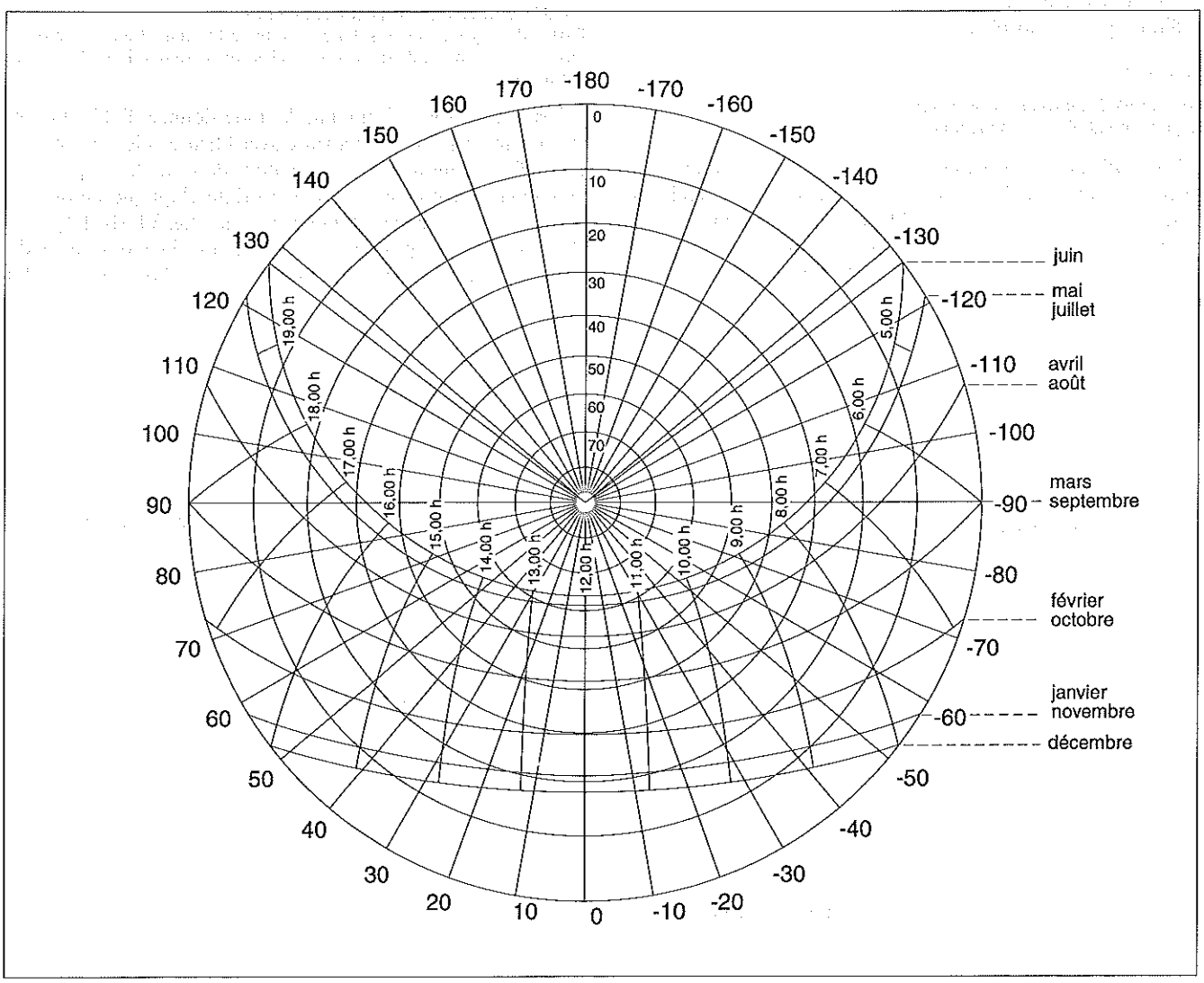
■ **Diagramme solaire.** Pour toute étude intégrant l'éclairage naturel, il faudra se reporter au diagramme solaire concerné qui représente les positions du soleil en fonction de la date et de l'heure pour une latitude donnée (fig. VI.310.1-3).

■ **Niveaux d'éclairement en rayonnement direct.** Ces niveaux sont très élevés ; les valeurs dépendent de la hauteur du soleil et de la latitude. Les stations météorologiques ne mesurent que la valeur de l'irradiation solaire journalière (kWh/m²) qui permet d'obtenir un ordre de grandeur d'éclairement (tab. VI.310.1-1).

Tab. VI.310.1-1. Éclairement lumineux horizontal direct en fonction de la hauteur du soleil par ciel clair.

Hauteur du soleil	Éclairement (lux)
50°	100 000
40°	80 000
30°	60 000
20°	40 000
10°	18 000

Fig. VI.310.1-3. Diagramme solaire de Paris (source : document J.-M. Brandicourt).



3 Éclairement diffus

RÉGLEMENTATION

– NF C 01-845 (mars 1989 – indice de classement : C 01-845) : Vocabulaire électrotechnique – Chapitre 845 : éclairage.
– DTU P 50-707 (septembre 1988 – indice de classement : P 50-707) : Règles Th-BV – Règles de calcul du coefficient de besoin de chauffage des logements (juillet 1988, juillet 1989).

DOCUMENTATION

– *Daylight, International Recommendations for the Calculation of Natural Daylight,* 1970, publication n° 16, CIE.
– *Guide de l'éclairage naturel et de l'éclairage électrique des gymnases et des piscines couvertes,* Cahier du CSTB n° 292.

■ **Définition.** La définition du rayonnement diffus du ciel est donnée à l'article 845.09.80 de la norme.

NF C 01-845

Art. 845.09.80. Rayonnement diffus du ciel
Partie du rayonnement solaire qui atteint le sol par suite de sa diffusion par les molécules d'air et par les particules des aérosols et des nuages ou par d'autres particules.

■ **Valeurs d'éclairement.** La détermination des valeurs d'éclairement dues au rayonnement diffus dépend de nombreux paramètres météorologiques et ne relève que de résultats statistiques consécutifs aux observations.

□ Deux grands types d'éclairement. La CIE a défini des types de ciel pour quantifier des éclairements dus au rayonnement diffus :
– ciel couvert CIE (répartition des luminances de révolution autour d'un axe vertical passant par le point considéré et le zénith) ;
– ciel serein CIE (ciel parfaitement clair et sans nuage, soleil exclu).
Pour le ciel couvert CIE, l'efficacité lumineuse est de l'ordre de 115 lux par W/m².
Pour le ciel serein CIE, les éclairements peuvent varier de 17 000 lux à 23 000 lux.

■ **Niveaux d'éclairement à l'extérieur.** Les niveaux d'éclairement horizontaux à l'extérieur en site dégagé sont de plusieurs milliers de lux tels que :
– 5 000 lux pour un jour sombre ;
– 20 000 lux pour un jour clair sans soleil (de type ciel serein CIE) ;
– supérieur à 40 000 lux pour un jour ensoleillé.

□ Niveaux d'éclairement et zones climatiques. En fonction des trois zones climatiques H1, H2 et H3 (tab. VI.310.1-3), définies dans les règles Th-BV (DTU P 50-707 : Règles de calcul du coefficient de besoins de chauffage des logements) des niveaux d'éclairement horizontal sont quantifiés en durée pour une valeur donnée.
Dans le tableau VI.310.1-2, pour chacune des trois zones climatiques, on trouve le pourcentage de temps pendant lequel le niveau d'éclairement horizontal extérieur n'est pas atteint.

La période de mesure est comprise entre 8 h 30 et 17 h 30 en toute saison. Deux périodes sont relevées :
– l'hiver correspondant aux mois de novembre, décembre, janvier et février ;
– la demi-saison correspondant aux mois de mars, avril, mai, juin, septembre et octobre.
Ainsi, dans la zone climatique H1, pendant une période d'heure comprise entre 8 h 30 et 17 h 30, l'éclairement de 10 000 lux sur un plan horizontal n'est pas atteint pendant 58 % du temps pour les quatre mois d'hiver.

Tab. VI.310.1-2 – Niveau d'éclairement extérieur en fonction de la zone climatique (source : d'après Guide de l'éclairage naturel et de l'éclairage électrique des gymnases et des piscines couvertes, Cahier du CSTB n° 292).

Zones climatiques	Éclairement horizontal extérieur (lux)	Pourcentage de temps où le niveau n'est pas atteint		
		Période « Hiver »	Période « Demi-saison »	Période « Annuelle » (hors juillet et août)
H1	20 000	75 %	28 %	47 %
	10 000	58 %	15 %	32 %
	5 000	36 %	5 %	17 %
H2	20 000	64 %	22 %	39 %
	10 000	47 %	12 %	26 %
	5 000	27 %	4 %	13 %
H3	20 000	44 %	14 %	26 %
	10 000	30 %	8 %	17 %
	5 000	18 %	3 %	9 %

Tab. VI.310.1-3 – Définition des zones climatiques (source : d'après Règles Th-BV – DTU P 50-707)

Zones Climatiques	Départements
H1	Ain – Aisne – Allier – Hautes Alpes – Ardennes – Aube – Calvados – Cantal – Corrèze – Côte d'or – Creuse – Doubs – Eure – Eure et Loir – Isère – Jura – Loire – Haute Loire – Loiret – Marne – Haute Marne – Meurthe et Moselle – Meuse – Moselle – Nièvre – Nord – Oise – Orne – Pas de calais – Puy de Dôme – Bas Rhin – Haut Rhin – Rhône – Haute Saône – Saône et Loire – Savoie – Haute Savoie – Paris – Seine Maritime – Seine et Marne – Yvelines – Somme – Haute Vienne – Vosges – Yonne – Territoire de Belfort – Essonne – Hauts de Seine – Seine St Denis – Val de Marne – Val d'Oise
H2	Alpes de Hautes Provence – Ardèche – Ariège – Aveyron – Charente – Charente maritime – Cher – Côte d'Armor – Dordogne – Drôme – Finistère – Haute Garonne – Gers – Gironde – Ile te Vilaine – Indre – Indre et Loire – Landes – Loir et Cher – Loire Atlantique – Lot – Lot et Garonne – Lozère – Maine et Loire – Manche – Mayenne – Morbihan – Pyrénées Atlantiques – Hautes Pyrénées – Sarthe – Deux Sèvres – Tarn – Tarn et Garonne – Vaucluse – Vendée – Vienne
H3	Alpes Maritimes – Aude – Bouches du Rhône – Corse – Gard – Hérault – Pyrénées Orientales – Var

VI.310.2 Prises de jour

1 Matières plastiques

RÉGLEMENTATION

– NF P 38-511 (octobre 1969 – indice de classement : P 38-511) : Mesure de la transludité des plaques incolores.

La norme NF P 38-511 traite de la mesure de la translucidité des plaques incolores pour les couvertures et bardages en matières plastiques.

■ **Exemples de caractéristiques de parois translucides.** À titre indicatif, on notera les éléments suivants :
– transmission lumineuse de 75 % au minimum pour une plaque incolore d'épaisseur nominale de 1,7 mm au plus ;
– diminution de la transmission lumineuse après traitement à l'eau à 100° C : 15 % au plus par plaque incolore ; 12 % au plus en moyenne du prélèvement ;
– diminution de la transmission lumineuse après exposition pendant 1 000 heures à une source lumineuse : 10 % au plus (entre 0,4 et 0,7 m) pour les plaques incolores (et l'indice de jaune ne doit pas varier de plus de 10 points).

2 Produits verriers

DOCUMENTATION
– Mémento technique Saint-Gobain Vitrage.

■ **Normalisation.** La normalisation relative aux produits verriers, dans le domaine de la construction, se retrouve traitée par quelques normes de la classe P et des normes internationales ISO (tab. VI.310.2-1).

■ **Propriétés optiques du verre.** Le flux lumineux reçu par un produit verrier est décomposé en trois parties (point clé VI.300.3-3) :
– une partie réfléchie (facteur de réflexion) ;
– une partie absorbée (facteur d'absorption) ;
– une partie transmise (facteur de transmission).
Pour chaque type de vitrage les valeurs de chacun de ces facteurs sont déterminées en fonction de la longueur d'onde du rayonnement visible. Dans les catalogues de fabricant, on trouve ces valeurs sur la base de la courbe de Parry Moon (point clé VI.310.1-1).

À titre d'exemple, le tableau ci-après (tab. VI.310.2-2) donne quelques valeurs pour différents types de vitrage.

Tab. VI.310.2-2. Valeurs pour différents types de vitrage.

Type de vitrage	Épaisseur (mm)	Caractéristiques lumineuses	
		Transmission (%)	Réflexion (%)
Glace claire	3	90	8
	4	90	8
	5	89	8
	6	89	8
	8	88	8
	10	87	8
	12	86	8
Glace teintée bronze	3	68	6
	4	61	6
	5	55	6
	6	50	5
	8	41	5
	10	33	5
	12	27	5
Glace teintée verte	3	82	7
	4	79	7
	5	76	7
	6	73	7
	8	67	6
	10	63	6
	12	58	6
Glace teintée grise	3	62	6
	4	54	6
	5	47	5
	6	41	5
	8	32	5
	10	24	5
	12	21	4
Glace claire de contrôle solaire	6	47	32
	8	46	32

Tab. VI.310.2-1. Normalisation des produits verriers.

Référence	Date de publication	Indice de classement	Titre
NF EN 1748-1-1	Décembre 2004	P 78-109-1-1	Verre dans la construction – Produits de base spéciaux – Verres borosilicates – Partie 1-1 : définitions et propriétés physiques et mécaniques générales
NF EN 1748-1-2	Février 2005	P 78-109-1-2	Verre dans la construction – Produits de base spéciaux – Verres borosilicates – Partie 1-2 : évaluation de la conformité/norme de produit
NF EN 1748-2-1	Juin 2005	P 78-109-2-1	Verre dans la construction – Produits de base spéciaux – Vitrocéramiques – Partie 2-1 : définition et propriétés physiques et mécaniques générales
NF EN 1748-2-2	Février 2005	P 78-109-2-2	Verre dans la construction – Produits de base spéciaux – Vitrocéramique– Partie 2-2 : – évaluation de la conformité/Norme de produit
Série NF EN 572	-	P78-102 à P 78-111	Verre dans la construction – Produits de base : verre de silicate sodo-calcique
NF P 78-301	Septembre 1985	P 78-301	Verre étiré pour vitrage de bâtiment
NF P 78-302	Septembre 1985	P 78-302	Glace pour vitrage de bâtiment
NF P 78-303	Juin 1980	P 78-303	Verre feuilleté pour vitrage de bâtiment
NF P 78-305	Juin 1980	P 78-305	Verre armé plan pour vitrage de bâtiment
Série NF EN ISO 12543	-	P 78-211 à P 78-216	Verre dans la construction – Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité
ISO 9050	Août 2003	-	Verre dans la construction – Détermination de la transmission lumineuse, de la transmission solaire directe, de la transmission totale de l'énergie solaire, de la transmission de l'ultraviolet et des facteurs dérivés des vitrages.

VI.310.3 Lampes

1 Généralités

RÉGLEMENTATION

– NF EN 60064 (décembre 1996 – indice de classement : C 72-100) : Lampes à filament de tungstène pour usage domestique et éclairage similaire – prescriptions de performances.
– NF EN 60081 (septembre 1998 – indice de classement : C 72-210) : Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance.
– NF EN 60357 (mai 2003 – indice de classement : C 72-105) : Lampes tungstène-halogène (véhicules exceptés) – Prescriptions de performance.
– NF EN 60192 (décembre 2001 – indice de classement : C 72-211) : Lampes à vapeur de sodium à basse pression – Prescriptions de performance.
– NF EN 60188 (novembre 2001 – indice de classement : C 72-212) : Lampes à vapeur de mercure à haute pression – Prescriptions de performance.
– NF EN 60662 (octobre 1998 – indice de classement : C 72-213) : Lampes à vapeur de sodium à haute pression.

■ **Types de fonctionnement des sources lumineuses.** On distingue deux types de fonctionnement des sources lumineuses :
– les lampes à incandescence (filament chauffé qui émet un rayonnement – fig. VI.310.2-1) ;
– les lampes à décharge (décharge électrique dans un gaz qui émet un rayonnement– fig. VI.310.2-2).

■ **Caractéristiques des lampes.** Les lampes sont caractérisées par trois types de critères :
– critères de performance tels que indice de rendu des couleurs, efficacité lumineuse, température de couleur ;
– critères économiques tels que durée de vie, coût ;
– critères d'utilisation tels que température de la lampe, temps d'allumage.
Le tableau VI.310.3-1 donne quelques valeurs de ces différents critères en fonction de la nature de la lampe.

□ Niveaux d'éclairement et nature des lampes. Pour obtenir le même niveau d'éclairement avec des lampes de technologie différente il faudra des niveaux d'énergie très différents (tab. VI.310.3-2).

Fig. VI.310.3-1. Lampe à incandescence.

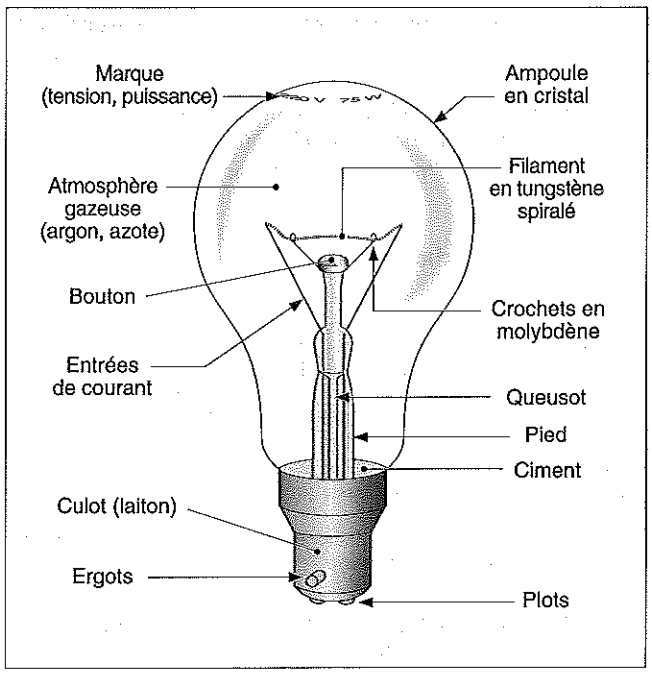
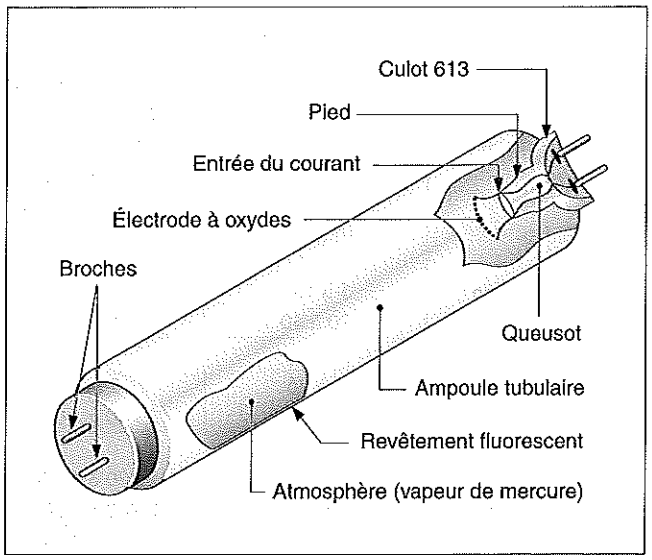


Fig. VI.310.2-2. Lampe à décharge.



Tab. VI.310.3-2. Exemple pour un niveau d'éclairement pour 100 lux.

Lampe	Puissance (W/ m²)
Incandescence	60
Halogène	50
Fluorescente compacte	15
Fluorescente haut rendement	10
Halogénures métalliques	10
Sodium haute pression	8
Sodium basse pression	5

2 Marquage des lampes

RÉGLEMENTATION

– Directive 98/11/CE de la Commission du 27 janvier 1998 portant modalités d'application de la directive 92/75/CEE du Conseil en ce qui concerne l'indication de la consommation d'énergie des lampes domestiques, *JOCE* n° L071 du 10 mars 1998.

■ **Objectif du marquage.** La parution de la directive européenne 98/11/CE rend obligatoire un nouveau marquage, pour les lampes à usage domestique. Cette directive s'inscrit dans une optique d'économie d'énergie et impose donc un marquage qui devra comporter les indications suivantes :
– I classe d'efficacité énergétique ;
– II flux lumineux ;
– III puissance absorbée ;
– IV durée de vie.

Directive européenne 98/11/CE

Art. 1er
1. La présente directive s'applique aux lampes électriques domestiques alimentées directement sur le secteur (lampes à incandescence et lampes fluorescentes compactes à ballast intégré) ainsi qu'aux lampes fluorescentes domestiques (y compris les tubes fluorescents et les lampes fluorescentes compactes sans ballast intégré), même lorsqu'elles sont commercialisées pour un usage non domestique. Dans le cas des appareils qui peuvent être démontés par les utilisateurs finals, par exemple, on entend par « lampe », aux fins de la présente directive, la ou les parties qui émettent la lumière.

Tab. VI.310.3-1. Caractéristiques des lampes.

Lampes	Puissance (Watt)	Température de couleur (K)	Indice de rendu des couleurs (IRC)	Efficacité lumineuse (lm/W)	Durée de vie nominale (heures)
Incandescence classique					
- standard	15 à 1 000	2 400 à 2 600	100	5 à 20	1 000
- krypton - argon	40 à 150	2 500 à 2 700	100	10 à 15	1 000
- tubulaire	40 à 120	2 400 à 2 600	100	7 à 10	1 000
Incandescence aux halogènes					
- standard de substitution	60 à 250	2 900 à 3 000	100	15 à 25	2 000
- très basse tension	5 à 150	2 600 à 3 100	100	10 à 25	2 000
- dichroïque	20 à 50	3 000 à 3 100	100	18 à 20	3 000
Fluorescente compacte					
- alimentation intégrée	5 à 25	2 700	85	40 à 65	8 000
- alimentation séparée	5 à 110	2 700 à 4 000	85	40 à 80	8 000
Fluorescente (tube)					
- standard	4 à 65	2 700 à 6 000	50 à 85	50 à 85	6 000 à 10 000
- haut rendement	10 à 60	2 700 à 6 500	85 à 98	40 à 90	6 000 à 10 000
Halogénure métallique					
- tubulaire	75 à 150	3 000 à 5 200	80 à 90	65 à 90	6 000 à 15 000
- ellipsoïdale	70 à 400	2 900 à 5 800	60 à 90	65 à 100	6 000 à 15 000
Décharge avec brûleur céramique					
- standard	35 à 150	3 000 à 4 200	80 à 90	65 à 90	10 000 à 15 000
Décharge sodium					
- basse pression	40 à 150	3 000 à 4 200	50 à 70	130 à 200	15 000 à 24 000
- haute pression	150 à 1 000	2 000	20 à 65	50 à 130	12 000 à 24 000
Induction					
- QL	55 & 85	3 000 à 4 000	> 80	65 à 70	60 000

2. Les lampes suivantes sont exclues du champ d'application de la présente directive :
a) les lampes produisant un flux lumineux supérieur à 6 500 lumens ;
b) les lampes dont la puissance absorbée est inférieure à 4 watts ;
c) les lampes à réflecteur ;
d) les lampes mises sur le marché ou commercialisées principalement pour une utilisation avec d'autres sources d'énergie, telles que les piles ;
e) les lampes mises sur le marché ou commercialisées pour une fonction principale autre que la production de lumière visible (de 400 à 800 nm) ;
f) les lampes mises sur le marché ou commercialisées en tant que partie d'un produit dont la fonction principale n'est pas l'éclairage. Toutefois, lorsque la lampe est proposée à la vente, en location, en location-vente ou exposée séparément, par exemple en tant que pièce détachée, la présente directive s'applique.

□ Conditions d'application. Le marquage CE est rendu obligatoire à compter du 1er juillet 1999.

Directive européenne 98/11/CE

Art. 4
1. Les États membres adoptent et publient avant le 15 juin 1999 les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive. Ils en informent immédiatement la Commission. Ils appliquent ces dispositions à partir du 1er juillet 1999.

3 Lampes à incandescence

RÉGLEMENTATION

- NF EN 60064 (décembre 1996 – indice de classement : C 72-100) : Lampes à filament de tungstène pour usage domestique et éclairage similaire – prescriptions de performances.
- NF EN 60357 (mai 2003 – indice de classement : C 72-105) : Lampes tungstène-halogène (véhicules exceptés) – Prescriptions de performance.

■ **Constitution d'une lampe à incandescence.** La lampe à incandescence ordinaire est constituée d'une ampoule de verre contenant un mélange de gaz inerte dans laquelle est chauffé un filament conducteur (fig. VI.310.3-1).
Toutes les lampes existent avec différents systèmes de culot :
- à vis (culot E40, E27, E14) ;
- à baïonnette (culot B22, B15).

□ Lampe à incandescence aux halogènes. Le cas particulier de la lampe à incandescence aux halogènes repose sur le cycle halogène qui permet, par réaction chimique, de limiter l'évaporation du filament. Par ailleurs, l'emploi de verres spéciaux et la réduction de la taille de l'ampoule ont permis d'accroître la pression à l'intérieur pour limiter l'évaporation du filament.

4 Lampes à décharge

RÉGLEMENTATION

- NF EN 60081 (septembre 1998 – indice de classement : C 72-210) : Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance.
- NF EN 60188 (novembre 2001 – indice de classement : C 72-212) : Lampes à vapeur de mercure à haute pression – Prescriptions de performance.
- NF EN 60192 (décembre 2001 – indice de classement : C 72-211) : Lampes à vapeur de sodium à basse pression – Prescriptions de performance.
- NF EN 60662 (octobre 1998 – indice de classement : C 72-213) : Lampes à vapeur de sodium à haute pression.

■ **Constitution d'une lampe à décharge.** La lumière des lampes à décharge est produite par le passage d'une décharge

électrique dans une enveloppe en verre contenant une ou plusieurs vapeurs métalliques (mercure, sodium), un ou plusieurs gaz rares et parfois des adjuvants chimiques. Les lampes à décharges peuvent être classées dans deux grandes familles (tab. VI.310.3-3) :
- les lampes à décharge haute pression ;
- les lampes à décharge basse pression.

Tab. VI.310.3-3. Types de lampes à décharges.

Lampe à décharge haute pression	
Vapeur de mercure	- halogénure - standard
Vapeur de sodium	- standard - rectiligne
Lampe à décharge basse pression	
Vapeur de mercure	- induction - fluorescente
Vapeur de sodium	- standard

□ Cas particuliers de lampes à décharge. Dans cette famille on distingue la lampe à vapeur de mercure, référencée sous le terme lampe fluorescente. Cette lampe est constituée d'une enveloppe tubulaire recouverte sur sa face intérieure d'une poudre fluorescente qui se trouve excitée par une décharge dans une vapeur de mercure et qui provoque un rayonnement (fig. VI.310.3-2). La lampe à induction est un cas particulier de lampe à décharge, l'excitation du gaz étant produite par courant induit via un champ magnétique.

VI.310.4 Luminaires

1 Généralités

RÉGLEMENTATION

- NF EN 60598-1 (novembre 2002 – indice de classement : C 71-100) : Luminaires – Partie 1 : prescriptions générales et essais.
- NF C 71-121 (mai 1993 – indice de classement : C 71-121) : Méthode simplifiée de prédétermination des éclairements dans les espaces clos et classification correspondante des luminaires.

■ **Définition.** Elle est donnée à l'article 1.2.1 de la norme EN 60598-1.

NF EN 60598-1

Art. 1.2.1. Luminaire
Appareil d'éclairage qui répartit, filtre ou transforme la lumière émise par une ou plusieurs lampes et qui comporte non les lampes elles-mêmes, mais tous les dispositifs nécessaires pour le support, la fixation et la protection des lampes et, si nécessaire, les circuits auxiliaires et les moyens de branchement de ceux-ci au réseau d'alimentation.

■ **Trois types d'éclairage.** La norme NF C 71-121 distingue trois types d'éclairage correspondant à onze classes d'appareils :
- éclairage direct ;
- éclairage indirect ;
- éclairage mixte.

2 Réaction au feu

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 30 juin 1983 relatif à la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur rédaction au feu et définition des méthodes d'essais, *JONC* 1er décembre 1983 et *BOMULTE* n° 83/48 *ter*.

L'arrêté du 30 juin 1983 relatif à la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essai définit les classements M0 à M4.

3 Protection électrique

RÉGLEMENTATION

- NF C 15-100 (décembre 2002 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.
- NF EN 60529 (juin 2000 – indice de classement : C 20-010) : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).
- NF EN 60598-1 (novembre 2002 – indice de classement : C 71-100) : Luminaires – Partie 1 : prescriptions générales et essais.
- NF C 71-111 (août 1986 – indice de classement : C71-111) : Luminaires pour lampes à incandescence – Règles.

■ **Classification du degré de protection des luminaires.** La norme NF EN 60598-1 définit quatre classes électriques de luminaires (protection des personnes contre les contacts indirects).

NF EN 60598-1

Art. 1.2.21. Luminaire de classe 0
Luminaire dont la protection contre les chocs électriques repose sur l'isolation principale. Cela implique qu'il n'y a pas de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles, s'il y en a, au conducteur de protection du câblage fixe de l'installation, la confiance, en cas de défaillance de l'isolation principale, reposant sur l'environnement.

Art. 1.2.22. Luminaire de classe I
Luminaire dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte une mesure de sécurité supplémentaire sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles à un conducteur de protection relié au câblage fixe de l'installation (mise à la terre), d'une manière telle que les parties conductrices accessibles ne puissent devenir actives en cas de défaillance de l'isolation principale.

Art. 1.2.23. Luminaire de classe II
Luminaire dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale et qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telle que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces luminaires ne comportent aucun moyen de protection reposant sur la mise à la terre ou sur les conditions de l'installation.

Art. 1.2.24. Luminaire de classe III
Luminaire dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur son alimentation sous très basse tension de sécurité (TBTS) et dans lequel ne sont pas engendrées des tensions supérieures à la TBTS.

REMARQUE
1. La TBTS doit être inférieure à 50 V.
2. Les indices de protection IP des matériels sont définis dans les normes NF C 20-010, NF C 71-111 et NF C 15-100 et caractérisent les degrés de protection contre la pénétration de solides, liquides et contre les chocs.

VI.310.5 Éclairage normal des bâtiments

1 Locaux de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Circulaire du 11 avril 1984 relative au commentaire technique des décrets n° 83721 et n° 83722 du 2 août 1983 relatifs à l'éclairage des lieux de travail, pris en application de l'article L. 231-2 du Code du travail (art. 232-6

à 232-10) et pour le second décret,pris pour l'exécution de l'article L. 235-1 du code du travail (art. R. 235-1 à R. 235-5), *JO* du 11 mai 1994.
– NF X 35-103 (octobre 1990 – indice de classement : X 35-103) : Ergonomie – Principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail.

■ **Niveaux d'éclairement minimaux.** Le Code du travail impose des niveaux d'éclairement minimaux en fonction des zones de travail et de l'activité.

Code du travail

Art. R. 232-7-2
Pendant la présence du personnel dans les lieux définis à l'article R. 232-7, les niveaux d'éclairement mesurés au plan de travail ou, à défaut, au sol doivent être au moins égaux aux valeurs indiquées [dans le tableau ; tab. VI.310.5-1].
Dans les zones de travail, le niveau d'éclairement doit en outre être adapté à la nature et à la précision des travaux à exécuter.

Tab. VI.310.5-1 – Éclairement des lieux de travail (source : article R. 232-7-2 du Code du travail).

Locaux affectés au travail et leurs dépendances	Valeurs minimales d'éclairement (lux)
Voies de circulation intérieure	40
Escaliers et entrepôts	60
Locaux de travail, vestiaires, sanitaires	120
Locaux aveugles affectés à un travail permanent	200
Espaces extérieurs	**Valeurs minimales d'éclairement (lux)**
Zones et voies de circulation extérieures	10
Espaces extérieurs où sont effectués des travaux à caractère permanent	40

■ **Prise en considération des variations de niveaux minimaux.** La circulaire du 11 avril 1984 relative au commentaire technique des décrets n° 83-721 et 83-722 du 2 août 1983 relatifs à l'éclairage des lieux de travail apporte des recommandations sur les articles du Code du travail concernés. En particulier, pour l'application des niveaux d'éclairement minimaux, il est conseillé de tenir compte dans l'établissement du projet des variations prévisibles de ces niveaux dues notamment :
– à la variation inégale de la lumière du plan de travail ;
– à l'empoussièrement et au vieillissement des luminaires, à l'usure de lampes ;
– à la fréquence de l'entretien.

REMARQUE *Les valeurs indiquées dans le Code du travail ne concernent que l'éclairage général. La circulaire propose des niveaux d'éclairement minimaux en fonction de l'activité et recommande l'utilisation de la norme NF X 35-103.*

Circulaire du 11 avril 1984
Le tableau [tab. VI.310.5-2] donne des exemples de valeurs d'éclairement minimal pour certaines activités, l'éclairement pouvant être obtenu par des éclairages localisés de la zone de travail en complément de l'éclairage général.

Code du travail

Art. R. 232-7-3
En éclairage artificiel, le rapport des niveaux d'éclairement, dans un même local, entre celui de la zone de travail et l'éclairement général doit être compris entre 1 et 5 ; il en est de même pour le rapport des niveaux d'éclairement entre les locaux contigus en communication.

Tab. VI.310.5-2 – Éclairement spécifique à certaines activités (source : circulaire du 11 avril 1984).

Éclairement minimal (lux)	Type d'activité
200	Mécanique moyenne, dactylographie, travaux de bureau.
300	Travail de petites pièces, bureau de dessin, mécanographie.
400	Mécanique fine, gravure, comparaison de couleurs, dessins difficiles, industrie du vêtement.
600	Mécanique de précision, électronique fine, contrôle divers.
800	Tâche très difficile dans l'industrie ou les laboratoires.

Art. R. 232-7-5
Les dispositions appropriées doivent être prises pour protéger les travailleurs contre l'éblouissement et la fatigue visuelle provoquée par des surfaces à forte luminance ou par des rapports de luminance trop importants entre surfaces voisines.
Les sources d'éclairage doivent avoir une qualité de rendu des couleurs en rapport avec l'activité prévue et elles ne doivent pas compromettre la sécurité du personnel.
Les phénomènes de fluctuation de la lumière ne doivent pas être perceptibles et ne doivent pas provoquer d'effet stroboscopique.

□ Difficultés de mesure des luminances. La circulaire du 11 avril 1984 précise que, compte tenu des difficultés de mesures des luminances, aucune valeur n'a été fixée dans le Code du travail.

Circulaire du 11 avril 1984
D'une manière générale, la luminance d'une surface doit être d'autant plus faible que ses dimensions apparentes sont plus grandes et que sa position est plus proche du centre du champ visuel de l'observateur.
Ainsi, dans le champ visuel central d'un observateur :
– la luminance d'une source lumineuse ne devrait pas excéder 3 000 cd/m² ;
– la luminance d'une surface lumineuse de grande dimension (mur, plafond lumineux) ne devrait pas excéder 600 cd/m² ;
– enfin la luminance d'une surface lumineuse ne devrait pas dépasser 50 fois la luminance des surfaces sur lesquelles elle apparaît, avec une tolérance à 80 fois dans le cas de grands volumes dont le niveau d'éclairement ne dépasse pas 300 lux.

■ **Rendu des couleurs.** La circulaire fait référence aux valeurs préconisées par la CIE. Une valeur supérieure à 80 assure un éclairage confortable, une valeur inférieure à 60 ne peut être admissible que pour une activité ne nécessitant pas d'exigence au niveau de la perception des couleurs.

■ **Éclairage naturel.** En matière d'éclairage naturel, le Code du travail reste plus général et impose une obligation de lumière naturelle dans les locaux destinés à être affectés au travail sans donner de valeur d'éclairement par lumière naturelle. Cette notion est explicitée dans la circulaire du 11 avril 1984 sans toutefois fixée de valeur minimale, elle recommande que les surfaces vitrées représentent au moins le quart de la superficie de la plus grande paroi du local et en ne considérant que les surfaces en dessous de 3 mètres de hauteur.

Code du travail

Art. R. 235.2
Les bâtiments doivent être conçus et disposés de manière que la lumière naturelle puisse être utilisée pour l'éclairage des locaux destinés à être affectés au travail, sauf dans le cas où la nature technique des activités s'y oppose.

Art. R.235-2-1
Les locaux destinés à être affectés au travail doivent comporter à hauteur des yeux des baies transparentes donnant sur l'extérieur, sauf en cas d'incompatibilité avec la nature des activités.

REMARQUE *En l'absence de valeur pour déterminer la quantité de lumière naturelle suffisante, les valeurs données pour l'éclairage artificiel peuvent être prises comme référence (circulaire 11 avril 1994).*
Les décrets n° 83-721 et n° 83-722 ont été modifiés pour partie par une renumérotation par les décrets n° 92-332 et 92-333 du 31 mars 1992. De ce fait, la circulaire reste applicable sous réserve de tenir compte de cette nouvelle indexation des articles.

2 Locaux d'habitation

RÉGLEMENTATION

– NF C 15-100 (décembre 2002 – indice de classement : C 15-100) : Installations électriques à basse tension.

■ **Niveaux d'éclairement.** Le CSTB reconnaît, pour l'habitation, les niveaux d'éclairement figurant au tableau ci-dessous (tab. VI.310.3-3).

Tab. VI.310.5-3. Niveaux d'éclairement pour habitation.

Locaux	Valeurs minimales d'éclairement (lux)
Salle de séjour, pièce commune	
- plan de travail	200
- lecture intermittente	300
- lecture prolongée, travail d'écolier, couture intermittente	500
Chambres d'enfants, cuisine (fourneaux, éviers, tables)	
Chambre à coucher	200
- éclairage général	70
- lits et miroirs	500
Salle de bains	
- éclairage général	100
- miroirs pour le visage	500
Circulations et escaliers	150

□ Éclairement d'ambiance. L'éclairement d'ambiance à la hauteur du plan de travail ou des surfaces de circulation doit être au minimum de 20 lux pendant leur utilisation.

□ Éclairement des parties communes. Pour les parties communes des bâtiments d'habitation, y compris les garages de véhicules, les exigences minimales d'éclairement sont fournies dans le chapitre 772 de la norme NF C 15-100.
Il est rappelé, en commentaire de la norme, que le jeu des contrastes de luminance doit contribuer à une vision précise des reliefs, en particulier au droit des dénivellations (seuils et nez de marches).
Par ailleurs, il est recommandé que les foyers lumineux des garages couverts respectent, en tout point une hauteur libre de 2,00 m.
Enfin, il faut noter que le niveau d'éclairement s'exprime désormais en termes d'éclairement moyen à maintenir, c'est-à-dire du niveau d'éclairement, encore juste acceptable, avant intervention d'entretien (tab. VI.310.5-4).

■ **Éclairage naturel.** En matière d'éclairage naturel dans les locaux d'habitation, le Règlement sanitaire départemental impose l'obligation d'éclairement naturel pour l'exercice des activités normales sans donner de valeurs minimales.

Tab. VI.310.5-4 - Parties communes - Niveau d'éclairement (source : NF C 15-100).

	Éclairement moyen à obtenir (lux)
Parties communes :	
- entrée, escalier, palier	40
- (zone d'ombre)	10
Garages couverts :	
- local	60
- rampe d'accès	60
- (zone d'ombre)	15
Ascenseurs	
- local des machines	200 au sol
- local des poulies	100
- gaine (sur toit de la cabine) (localisé)	50
- cabine	50
- porte palière (renforcement local)	50
Chaufferies	
- appareillage	100
- tableau (dans le plan du tableau)	200
- autres	60
Surpresseurs	
- local	100
- tableau (dans le plan du tableau)	200

3 Salles de sport

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12193 (octobre 1999 – indice de classement : X 90-005) : Lumière et éclairage – Éclairage des installations sportives.

DOCUMENTATION

– *Guide de l'éclairage naturel et de l'éclairage électrique des gymnases et des piscines couvertes,* Cahier du CSTB, livraison n° 292.

■ **Niveau d'éclairement.** Le *Guide de l'éclairage naturel et de l'éclairage électrique des gymnases et des piscines couvertes* est un document essentiellement pratique réalisé pour que le projeteur puisse établir un projet de grande salle bénéficiant d'un éclairage naturel combiné à l'effet des parois intérieures, ensuite d'un éclairage artificiel. Il comprend des exemples de réalisation et des valeurs minimales d'éclairement en fonction de l'activité sportive pratiquée ainsi que du niveau de compétition.

4 Établissements recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 21 juillet 1991.

Dans l'arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, le chapitre VIII traite de l'éclairage en distiguant les cinq catégories d'ERP.
Les articles EC1 à EC21 visent les quatre premières catégories ; ceux relatifs à l'éclairage normal sont :
– EC 1. Objectifs ;
– EC 2. Règles générales ;
– EC 3. Définition des différents éclairages ;

– EC 4. Documents à fournir ;
– EC 5. Appareils d'éclairage (luminaires) ;
– EC 6. Règles de conception et d'installation.

Le titre II porte sur les dispositions particulières à certains établissements dans lequel il est précisé, pour chaque cas, des conditions spécifiques en matière d'éclairage.

5 Hôpitaux

DOCUMENTATION

– *Recommandations relatives à l'éclairage des hôpitaux*, Association française de l'éclairage (AFE).

Les recommandations relatives à l'éclairage des hôpitaux constituent des documents complets d'aide à la conception d'un projet d'éclairage en fonction de l'activité et de la nature de certaines pathologies.

6 Établissements scolaires

DOCUMENTATION

– *Recommandations relatives à l'éclairage des locaux scolaires*, Association française de l'éclairage (AFE).

L'Association française de l'éclairage et le service technique de l'Éducation nationale expliquent, à travers le document portant sur les recommandations relatives à l'éclairage des locaux scolaires, la vision des enfants et des adolescents et montrent les relations entre le travail scolaire et la lumière. Dans cet ouvrage, les valeurs recommandées pour les éclairements sont précisées et assorties d'un projet d'éclairage.

7 Parcs de stationnement couverts

RÉGLEMENTATION

– Circulaire interministérielle du 3 mars 1975 relative aux parcs de stationnement couverts, *JO* du 6 mai 1975.

■ **Principe.** Il est posé à l'article 15 de la circulaire du 3 mars 1975.

Circulaire interministérielle du 3 mars 1975

Art. 15. Éclairage. – Que l'éclairage soit naturel ou artificiel, l'éclairement devra être suffisant pour permettre aux personnes de se déplacer et de repérer aisément les issues.
Toutes dispositions devront être prises pour assurer une bonne dégressivité entre la luminance extérieure et celle du parc.

VI.310.6 Éclairage de sécurité

1 Locaux de travail

Le principe de l'éclairage de sécurité des locaux de travail est posé par le Code du travail.

Code du travail

Art. R. 232.12.7
Les établissements doivent disposer d'un éclairage de sécurité, conforme à la réglementation en vigueur, permettant d'assurer l'évacuation des personnes en cas d'interruption accidentelle de l'éclairage normal.

2 Locaux d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars et 20 septembre 1986.
– NF C 32-070 (janvier 2001 – indice de classement : C 32-070) : Conducteurs et câbles isolés pour installations – Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu.

■ **Familles de bâtiments.** L'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation précise les degrés de protection en fonction des différentes familles de bâtiments.
Les bâtiments d'habitation sont classés en familles du point de vue de la sécurité contre l'incendie :
– la première famille regroupe les maisons individuelles isolées ayant au plus un étage sur rez-de-chaussée ou les maisons en bande sur simple rez-de-chaussée ;
– la deuxième famille regroupe les maisons individuelles de plus d'un étage ou d'un étage pour les maisons en bande, ainsi que les habitations collectives de trois étages maximum ;
– la troisième famille (A et B) s'applique d'une façon générale aux habitations dont le plancher bas du dernier niveau est au plus à 28 mètres ;
– la quatrième famille regroupe les bâtiments de plus de 28 mètres.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 27. – L'escalier « protégé » doit :
– être desservi à chaque niveau par une circulation horizontale protégée, avec laquelle il ne communique que par une seule issue ;
– ne comporter aucune gaine, trémie, canalisation, vide-ordures, accès à des locaux divers, ascenseurs, à l'exception de ses propres canalisations électriques d'éclairage, des colonnes sèches, des canalisations d'eau et chutes d'eau, métalliques, des canalisations de gaz visées à l'article 54 ;
– comporter un éclairage électrique constitué soit par une dérivation issue directement du tableau principal (sans traverser les sous-sols) et sélectivement protégée, soit par des blocs autonomes de type non permanent conformes aux normes françaises les concernant.

L'installation des blocs autonomes visés ci-dessus est obligatoire dans les escaliers des habitations de la quatrième famille.
Les conduits non encastrés doivent être classés en catégorie C.2.

REMARQUE *La catégorie C.2 est définit par la norme NF C 32-070.*

3 Établissements recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 21 juillet 1991.

L'arrêté du 25 juin 1980 traite de l'éclairage de sécurité à la section III du chapitre éclairage. Les articles EC 7 à EC 20 définissent, en particulier, le type d'éclairage de sécurité (A à D) qui sera retenu en fonction du type d'établissement.
L'article EC 7 précise les valeurs minimales d'éclairement.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. EC 7. Conception générale
(Arrêté du 19 novembre 2001). L'éclairage de sécurité doit être à l'état de veille pendant l'exploitation de l'établissement.
L'éclairage de sécurité est mis ou maintenu en service en cas de défaillance de l'éclairage normal/remplacement.
En cas de disparition de l'alimentation normal/remplacement, l'éclairage de sécurité est alimenté par une source de sécurité dont la durée assignée de fonctionnement doit être de 1 heure au moins.

Il comporte :
- soit une source centralisée constituée d'une batterie d'accumulateurs alimentant des luminaires ;
- soit des blocs autonomes.

Art. EC 8. Fonctions de l'éclairage de sécurité
(Arrêté du 19 novembre 2001)
§ 1. L'éclairage de sécurité a deux fonctions :
- l'éclairage d'évacuation ;
- l'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique.

§ 2. L'éclairage d'évacuation doit permettre à toute personne d'accéder à l'extérieur, en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, des indications de balisage visées à l'article CO 42 , des obstacles et des indications de changement de direction.
Cette disposition s'applique aux locaux recevant cinquante personnes et plus et aux locaux d'une superficie supérieure à 300 m² en étage et au rez-de-chaussée et 100 m² en sous-sol.
§ 3. L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être installé dans tout local ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre cent personnes en étage ou au rez-de-chaussée ou cinquante personnes en sous-sol.

Art. EC 9. Éclairage d'évacuation
(Arrêté du 19 novembre 2001)
§ 1. Les indications de balisage visées à l'article CO 42 doivent être éclairées par l'éclairage d'évacuation, si elles sont transparentes par le luminaire qui les porte, si elles sont opaques par les luminaires situés à proximité.
§ 2. Dans les couloirs ou dégagements, les foyers lumineux ne doivent pas être espacés de plus de 15 mètres.
§ 3. Les foyers lumineux doivent avoir un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens pendant la durée de fonctionnement assignée.

Art. EC 10. Éclairage d'ambiance ou d'anti-panique
(Arrêté du 19 novembre 2001)
§ 1. L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être allumé en cas de disparition de l'éclairage normal-remplacement.
§ 2. Cet éclairage doit être basé sur un flux lumineux minimal de 5 lumens par mètre carré de surface du local pendant la durée assignée de fonctionnement.
Le rapport entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux voisins et leur hauteur au-dessus du sol doit être inférieur ou égal à 4.

4 Parcs de stationnement couverts

RÉGLEMENTATION

- Circulaire interministérielle du 3 mars 1975 relative aux parcs de stationnement couverts, *JO* du 6 mai 1975.
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars et 20 septembre 1986.
- Circulaire n° 87-48 du 4 juin 1987 relative à l'éclairage de sécurité dans les parcs de stationnement couverts annexes des bâtiments d'habitation, *BOMELATT* n° 87/17.

■ **Obligation d'éclairage de sécurité.** Dans l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, l'article 94 fait état des conditions d'éclairage de sécurité dans les parcs de stationnement couverts et reprend les dispositions de la circulaire du 3 mars 1975.

□ Repérage des issues. L'éclairage de sécurité dans les parties communes doit permettre aux personnes de se déplacer et de repérer aisément les issues.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 94. – Que l'éclairage soit naturel ou artificiel, l'éclairage doit être suffisant pour permettre aux personnes de se déplacer et de repérer aisément les issues.
De plus, le parc de stationnement doit comporter un éclairage de sécurité permettant d'assurer un minimum d'éclairement pour repérer les issues en toutes circonstances et effectuer les opérations intéressant la sécurité.
Pour ce faire, l'éclairage de sécurité doit être constitué par des couples de foyers lumineux, l'un en partie haute, l'autre en partie basse, assurant un éclairage d'une puissance d'au moins 0,5 W/m² de surface du local et un flux lumineux émis d'au moins cinq lumen par mètre carré.
L'éclairage de sécurité doit permettre la visibilité des inscriptions ou signalisations visées à l'article 92 ci-dessus soit par éclairage direct, soit par des lampes conçues spécialement pour matérialiser de telles indications.
Les foyers lumineux visés au deuxième alinéa ci-dessus doivent être placés le long des allées de circulation utilisables par les piétons et près des issues. Les foyers lumineux placés en partie basse doivent être situés au plus à 0,50 m du sol.
Les sources d'électricité destinées à alimenter les foyers lumineux susvisés doivent être autonomes ; elles peuvent être constituées soit par des blocs autonomes répondant aux dispositions de l'arrêté du 2 octobre 1978 du ministère de l'Intérieur, soit par un groupe électrogène.
L'éclairage de sécurité doit pouvoir fonctionner pendant une heure.

REMARQUE *L'article 92 cité ci-dessus précise en particulier que « des inscriptions à signalisations visibles en toutes circonstances doivent être apposées de manière à faciliter la circulation dans le parc et le repérage commode des issues ». La circulaire n° 87-48 du 4 juin 1987 apporte des précisions concernant l'application de l'article 94.*

5 Immeubles de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 18 octobre 1977 modifié portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977.

L'arrêté fait référence aux articles du Règlement de sécurité relatif aux établissements recevant du public.

VI.40

Gaz et fuel

VI.400 RÈGLES GÉNÉRALES RELATIVES AUX INSTALLATIONS DE GAZ

VI.400.1 Règles techniques et de sécurité gaz

1 Arrêté du 2 août 1977 modifié : document de référence pour les bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 62-608 du 23 mai 1962 fixant les règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible, *JO* du 29 mai 1962, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
- Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986, dernière modification par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 janvier 1989.
- Arrêté du 12 août 1991 portant application de la directive n° 90-396 CEE relative aux appareils à gaz, *JO* du 22 septembre 1991, dernière modification par décret n° 2005-53 du 26 janvier 2005, *JO* du 27 janvier 2005.
- Circulaire DM-T/P n° 26560 du 29 décembre 1993 portant commentaires de l'arrêté du 2 août 1977, non parue au *JO*.

L'arrêté du 2 août 1977 modifié constitue le document réglementaire essentiel en matière d'installation de gaz combustibles et d'hydrocarbures liquéfiés. Il est commenté par la circulaire DM-T/P n° 26560 du 29 décembre 1993.

■ **Champ d'application.** L'arrêté du 2 août 1977 modifié s'applique :
- aux immeubles d'habitation neufs ;
- à tous les logements existants ;
- à tous les locaux anciens ou neufs assimilés à de l'habitation tels que les diverses dépendances des logements (garages, caves, etc.).

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 1. Champ d'application.
Les installations servant à la distribution des gaz combustibles situées à l'intérieur ou à proximité des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, les appareils d'utilisation correspondants et les locaux où fonctionnent ces appareils sont soumis aux dispositions qui suivent.
Les prescriptions du présent arrêté s'appliquent à toutes les installations de gaz, y compris les canalisations et organes accessoires d'alimentation des chaufferies destinées à la production d'eau chaude et au chauffage des bâtiments d'habitation et situées en aval de l'organe de coupure générale de branchement prévu à l'article 13 (1°) ainsi qu'à l'organe de coupure générale en cause.
Sont exclus du champ d'application du présent arrêté : les générateurs de chauffage, isolés ou groupés, dont la puissance nominale totale installée dans une même chaufferie est supérieure à 70 kW, soit approximativement 85 kW de puissance calorifique totale installée, et les locaux où fonctionnent ces appareils.

■ **Classification des logements.** Dans son article 2, l'arrêté du 2 août 1977 modifié procède à la classification des bâtiments d'habitation en quatre familles, suivant les termes de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation (voir article V.132.1/2).

■ **Respect des normes et DTU.** L'article 4 de l'arrêté rappelle les critères de conformité et les normes d'utilisation auxquels sont soumis les appareils de stockage et de distribution du gaz.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 4. Références aux normes.
Les appareils à gaz n'entrant pas dans le champ d'application de l'arrêté du 12 août 1991 [modifié] susvisé, les tuyaux d'alimentation en gaz d'appareils, les tuyauteries fixes, les organes de coupure et les détendeurs et tous accessoires ainsi que les modes ou matériaux d'assemblage (procédés de soudage notamment) doivent chacun, en ce qui le concerne, être conformes :
– soit aux normes ou, à défaut, aux spécifications, rendues obligatoires par arrêtés ministériels pris en application du décret du 23 mai 1962 [modifié] ;
– soit à toute autre norme ou spécification technique nationale d'un État membre de l'Union Européenne ou de tout autre État partie à l'accord instituant l'Espace économique européen reconnue équivalente par le ministre chargé de la sécurité du gaz ;
– soit, en l'absence des précédentes, avoir fait l'objet d'un agrément préalable donné par le ministre chargé de la sécurité du gaz, le cas échéant, conjointement avec le ministre chargé de la construction.
Les appareils d'utilisation et les matériels à gaz doivent être installés conformément aux cahiers des charges, documents techniques unifiés ou spécifications, dans la mesure où les uns et les autres, partiellement ou totalement, auront été rendus obligatoires par arrêté ministériel.
La fabrication ou l'importation en vue de la mise à la consommation sur le marché français, la mise en vente, la vente, l'installation et la mise en service des appareils et des matériels à gaz ne sont autorisées que s'ils satisfont aux conditions imposées par le premier alinéa du présent article.

2 Autres bâtiments – Référence aux locaux d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Circulaire du 9 août 1978, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, dernière modification par circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, *BO* Solidarité Santé n° 99/25 du 21 juin 1999.

L'article 62 du règlement sanitaire départemental type étend à toutes les catégories d'immeubles ou d'établissements et à leurs dépendances les dispositions concernant les locaux d'habitation dès lors que ces locaux reçoivent en tout ou partie les mêmes équipements.

3 Conformité des installations aux normes et DTU

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
- NF EN 1775 (octobre 2007 – indice de classement : P 45-200) : Alimentation en gaz – Tuyauterie de gaz pour les bâtiments – Pression maximale de service ⩽ 5 bar – Recommandations fonctionnelles.
- NF DTU 24.1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales – Partie 2 : Cahier des clauses techniques – Règles spécifiques d'installation des systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils raccordés dits de type B utilisant des combustibles gazeux.

– NF DTU 61.1 (juin 2010 – indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 à 7 : terminologie – Dispositions générales – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion – Dispositions particulières à l'évacuation des produits de combustion – Aménagements généraux – Règles de calcul.
– XP P 50-410 (juillet 1995 – DTU 68.1 – indice de classement : P 50-410) : Installations de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement.
– NF P 50-411 (mai 1993 – DTU 68.2 – indice de classement : P 50-411) : Exécution des installations de ventilation mécanique – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.
– DTU 65.4 (février 1969, dernier additif novembre 1997 – indice de classement : P 52-221) : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés – Prescriptions techniques.

L'arrêté du 2 août 1977 modifié est complété par des normes et documents techniques unifiés, auxquels les installations de gaz doivent être conformes.

■ **DTU** Le principal texte est la norme NF DTU 61.1, relative aux installations de gaz et d'hydrocarbures liquéfiés dans les bâtiments d'habitation et leurs dépendances. Elle comporte plusieurs parties :
– la partie 1 définit la terminologie se rapportant aux installations de gaz et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances ;
– les parties 2 et 3 regroupent les dispositions applicables à l'alimentation et à l'équipement en gaz des bâtiments d'habitation (ou de leurs dépendances), en aval de l'organe de coupure générale ;
– la partie 4 concerne l'alimentation en air et l'évacuation des produits de combustion des appareils de combustion à gaz ;
– la partie 5 détermine les prescriptions d'aménagement des ouvrages à réaliser par les autres corps d'état, et donc l'environnement dans lequel une installation de gaz est conçue et réalisée ;
– la partie 6 précise les clauses administratives spéciales aux marchés de travaux d'installation de gaz ;
– la partie 7 fixe les règles de calcul, notamment pour le dimensionnement des canalisations d'alimentation et des systèmes d'évacuation des produits de combustion de certains types d'appareils.
Sont également applicables :
– les DTU 68.1 et 68.2, relatifs aux installations de ventilation mécanique contrôlée ;
– la norme NF DTU 24.1, relative aux systèmes d'évacuation des produits de combustion, et notamment la partie 2 spécifique à ceux qui desservent des appareils raccordés de type B utilisant des combustibles gazeux ;
– le DTU 65.4 concernant les chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

REMARQUE *Le présent dossier et les suivants ne citent que les principales dispositions de ces textes, auxquels il convient de se reporter.*

■ **Normes.** La norme NF EN 1775 définit les recommandations générales pour la conception, la construction, les essais, la mise en service, l'exploitation et la maintenance des installations intérieures.

4 Conformité des matériels aux normes ou spécifications

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, dernière modification par décret n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 4 octobre 2003.
– Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
– Arrêté du 15 juillet 1980, rendant obligatoires des spécifications techniques relatives à la réalisation et à la mise en œuvre des canalisations de gaz à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 2 septembre 1980, dernière modification par arrêté du 29 juin 2009, *JO* du 11 juillet 2009.
– Arrêté du 4 mars 1996 portant codification des règles de conformité des matériels à gaz aux normes les concernant lorsqu'ils sont situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation et de leurs dépendances ainsi que dans les caravanes, autocaravanes et fourgons aménagés, *JO* du 3 avril, dernière modification par arrêté du 15 février 2010, *JO* du 10 mars 2010 et rectificatif du 8 mai 2010.
– Arrêté du 20 juillet 2007 portant application aux tubes en cuivre du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 4 septembre 2007.
– Arrêté du 16 février 2010 portant application du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié à certains produits de construction faisant l'objet d'une norme harmonisée, *JO* du 27 février 2010.
– Arrêté du 13 décembre 2010 portant application du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié à certains produits de construction entrant dans le domaine d'une norme harmonisée, *JO* du 19 décembre 2010.

L'arrêté du 4 mars 1996 modifié rend obligatoires des normes relatives aux matériels à gaz, dont la liste est reproduite dans le tableau VI.400.1-1.

Tab. VI.400.1-1. Normes obligatoires relatives aux matériels à gaz (source : arrêté du 4 mars 1996 modifié, annexe).

Indice de date de la norme	Objet de la norme	Date de départ de l'obligation de conformité (1)		Conditions particulières ou applications exclues
1	2	3	4	5
NF D 36-104 (mars 1975)	Tuyaux flexibles à embouts rapportés à base d'élastomères pour le raccordement des appareils à usage domestique utilisant certains des combustibles gazeux.	8 mars 1976	8 mars 1975	
NF D 36-104 (modificatif 2, novembre 1978)		1er décembre 1978	1er décembre 1978	
NF D 36-104 (modificatif 4 janvier 1983)		1er février 1986	1er février 1984	
NF D 36-107 (décembre 1994)	Tuyaux flexibles à base de tube polyamide 11 ou 12 pour le raccordement externe des appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux.	1er février 1998	1er février 1995	
NF D 36-109 (décembre 1989)	Abouts porte-caoutchouc et bouchons destinés à être montés sur certains appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux de la 3e famille distribués par récipients.	1er janvier 1992	1er janvier 1992	

Indice de date de la norme	Objet de la norme	Date de départ de l'obligation de conformité (1)		Conditions particulières ou applications exclues
1	2	3	4	5
XP D 36-110 (février 2000)	Ensembles de raccordement constitués à partir de tubes souples conformes à la norme NF D 36-101 et équipés de dispositifs de serrage pour appareils ménagers à butane et à propane.	1er juillet 2000	1er juillet 2000	
NF D 36-111 (décembre 1989)	Abouts porte-caoutchouc et bouchons destinés à être montés sur certains appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux et sur les robinets muraux à raccord mâle G 1/2 B.	1er janvier 1992	1er janvier 1992	
XP D 36-112 (février 2000)	Tuyaux flexibles à base de tuyau caoutchouc (avec armature) pour le raccordement externe des appareils à usage domestique utilisant le butane ou le propane.	1er juillet 2000	1er juillet 2000	
XP D 36-115 (décembre 2006)	Tuyaux flexibles à base de tuyau caoutchouc (avec armature) pour le raccordement externe des appareils à usage domestique utilisant le butane ou le propane, alimentés à partir de bouteilles ou de citernes individuelles.	1er novembre 2007	1er novembre 2007	
NF D 36-121 (avril 2009)	Tuyaux flexibles métalliques onduleux pour le raccordement externe des appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux.	1er mai 2011	1er mai 2009	
NF D 36-123 (juin 2001)	Tuyaux flexibles métalliques onduleux, autres que les flexibles relevant des normes NF D 36-121 et NF D 36-125, pour le raccordement externe des appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux.	1er janvier 2002	1er janvier 2002	
NF D 36-124 (décembre 1994)	Raccords rapides avec obturation automatique destinés au raccordement externe par tuyaux flexibles des appareils utilisant les combustibles gazeux, autres que les appareils de cuisson, lave-linge et sèche-linge domestiques.	1er décembre 1997	1er janvier 1996	
NF D 36-125 (avril 2009)	Tuyaux flexibles métalliques onduleux pour le raccordement externe des appareils à usage domestique utilisant le butane et le propane distribués par récipients.	1er mai 2011	1er mai 2009	
XP D 36-126 (août 1997)	Tuyaux souples homogènes à base de caoutchouc de diamètre intérieur 12 mm, pour raccordement des appareils mobiles à usage non domestique pour utilisation dans les domaines tertiaires et industriels, notamment dans les laboratoires de recherche et d'enseignement, utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux.	1er juillet 2000	1er juillet 2000	
XP D 36-126/A1 (mars 2002)		1er mai 2002	1er mai 2002	Extension aux tubes souples de diamètre intérieur 6 mm
NF EN 12864 (D 36-307) (avril 2002)	Détendeurs à réglage fixe, à pression de détente maximale inférieure ou égale à 200 mbar, de débit inférieur ou égal à 4 kg/h et leurs dispositifs de sécurité associés pour butane, propane ou leurs mélanges.	1er avril 2005	1er avril 2002	À appliquer avec XP M 88-778
NF EN 12864/A1 (D 36-307/A1) (mai 2004)		1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF EN 12864/A2 (D 36-307/A2) (décembre 2005)		1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF EN 13785 (D 36-308) (novembre 2005)	Détendeurs de débit inférieur ou égal à 100 kg/h, à pression de détente nominale maximale inférieure ou égale à 4 bar, autres que les détendeurs relevant de l'EN 12864, et leurs dispositifs de sécurité associés pour butane, propane ou leur mélange.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	À appliquer avec XP M 88-779
NF EN 13785/A1 (D 36-308/A1) (décembre 2008)		1er mai 2010	1er mai 2009	À appliquer avec XP M 88-779
NF EN 13786 (D 36-310) (octobre 2004)	Inverseurs automatiques de débit inférieur ou égal à 100 kg/h, à pression de détente nominale maximale inférieure ou égale à 4 bar, et leurs dispositifs de sécurité associés, pour butane, propane ou leur mélange.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	À appliquer avec XP M 88-779
NF EN 13786 /A1 (D 36-310/A1) (décembre 2008)		1er mai 2010	1er mai 2009	À appliquer avec XP M 88-779
XP D 30-506 (août 1999)	Appareils à combustion utilisant les combustibles gazeux, visés par la directive européenne 90/396/CEE concernant les appareils à gaz, et non concernés par une norme spécifique - Exigences essentielles de sécurité et utilisation rationnelle de l'énergie.	1er juillet 2000	1er juillet 2000	
NF E 29-134 (mai 2004)	Déclencheurs de sécurité à robinet d'arrêt incorporé et à deux raccords union G 1/2 mâles pour appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
XP E 29-135 (août 1999)	Robinetterie de gaz, basse pression - Robinets à tournant sphérique et robinets à tournant conique à fond plat destinés à être manœuvrés manuellement pour les installations de gaz des bâtiments. Pression maximale de service inférieure ou égale à 500 mbar.	1er mai 2002	1er juillet 2000	
XP E 29-140 (décembre 1999)	Robinets de commande pour appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux - Robinets de sécurité (à obturation automatique intégrée).	31 décembre 2000	1er juillet 2000	
XP E 29-141 (août 1999)	Robinetterie de gaz, moyenne pression - Robinets à tournant sphérique et robinets à tournant conique à fond plat destinés à être manœuvrés manuellement pour les installations de gaz des bâtiments. Pression maximale de service inférieure ou égale à 5 bar.	1er mai 2002	1er juillet 2000	

Indice de date de la norme	Objet de la norme	Date de départ de l'obligation de conformité (1)		Conditions particulières ou applications exclues
1	2	3	4	5
XP E 29-142 (janvier 2005)	Robinetterie de gaz, moyenne pression – Robinets dits poussoirs (types F et F1).	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
XP E 29-190-2 (juillet 2006)	Appareils de régulation de pression de gaz (régulateurs) pour réseaux de distribution et branchements – Partie 2 : Régulateurs de type B.	1er novembre 2010	1er novembre 2007	
NF E 29-532 (octobre 2005)	Installations de gaz – Raccords démontables à joints plats destinés à être installés sur les tuyauteries pour installations de gaz.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF E 29-533 (octobre 2005)	Installations de gaz combustibles – Exigences pour le choix des joints plats d'étanchéité utilisés dans les installations de gaz combustibles distribués en réseaux ou par récipients.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
XP M 88-771 (août 2004)	Robinets destinés à être manœuvrés manuellement pour les installations de gaz des bâtiments.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF EN 751 (novembre 1997)	Matériaux d'étanchéité pour raccords filetés en contact des gaz de la 1e, 2e et 3e famille et de l'eau chaude.	1er mai 2001	1er juillet 2000	Pour applications gaz uniquement
NF M 88-768 (décembre 1980)	Installations d'hydrocarbures liquéfiés en récipients – Flexibles de raccordement pour phase gazeuse.	1er janvier 1996	1er janvier 1996	
XP M 88-778 (avril 2004)	Installations d'hydrocarbures liquéfiés en bouteilles – Détendeurs basse pression à réglage fixe, directement connectés à une bouteille de butane ou de propane commercial, à usage domestique.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
XP M 88-779 (octobre 2007)	Installations d'hydrocarbures liquéfiés – Détendeurs et inverseurs automatiques pour installations domestiques de butane ou de propane à pression de détente jusqu'à 4 bars de débit inférieur ou égal à 100 kg/h	1er novembre 2010	1er novembre 2007	
NF D 36-100 (août 1999)	Tuyaux flexibles à base de caoutchouc (sans armature) pour le raccordement externe des appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux.	1er juillet 2000	1er juillet 2000	
NF D 36-102 (mai 1999)	Tubes souples homogènes à base de caoutchouc de diamètre intérieur 15 mm, de diamètre intérieur 12 mm avec extrémité évasée à 15 mm, de diamètre intérieur 15 mm avec extrémité évasée à 20 mm, équipés de dispositifs de serrage, pour raccordement des appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux.	1er juillet 2000	1er juillet 2000	
NF D 36-103 (juin 2001)	Tuyaux flexibles à base de tuyau caoutchouc (avec armature) pour le raccordement externe des appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux.	1er janvier 2002	1er janvier 2002	
NF EN 593 (E 29-430) (mars 1998)	Robinetterie industrielle. Robinets métalliques à papillon.	1er novembre 2001	1er novembre 2001	Pour applications gaz uniquement
EN 1555-1 (avril 2003)	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux. – Polyéthylène (PE) – Partie 1 : Généralités.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
EN 1555-2 (avril 2003)	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux – Polyéthylène (PE) – Partie 2 : Tubes.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF EN 1555-3 (avril 2003)	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux – Polyéthylène (PE) – Partie 3 : Raccords.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF EN 1555-3/A1 (octobre 2005)		1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF EN 1555-4 (avril 2003)	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux – Polyéthylène (PE) – Partie 4 : Robinets.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF EN 1555-5 (avril 2003)	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux – Polyéthylène (PE) – Partie 5 : Aptitude à l'emploi du système.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF T 54-969 (décembre 2004)	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux – Polyéthylène (PE) – Accessoires électrosoudables – Temps de sécurité du cycle de soudage.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	
NF T 54-972 (janvier 2004)	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux – Polyéthylène (PE) – Robinets – Plage angulaire d'étanchéité et spécifications dimensionnelles complémentaires.	1er septembre 2007	1er septembre 2006	

(1) Colonne 3 : cas des matériels d'un modèle en vente sur le marché français à la date de la publication de l'arrêté d'homologation de la norme ou de l'arrêté fixant les dates de mise en application obligatoire de la norme. Cas des matériels pour lesquels, à cette même date, une procédure est en cours pour faire reconnaître leur conformité à la norme précédente en vigueur.
Colonne 4 : cas des matériels correspondant à des modèles non commercialisés sur le marché français à la date de la publication de l'arrêté d'homologation de la norme ou de l'arrêté fixant les dates de mise en application obligatoire de la norme.

L'arrêté du 15 juillet 1980 modifié rend obligatoires les spécifications techniques suivantes relatives aux conditions de fabrication et d'installation des tubes d'alimentation en gaz d'appareils, accessoires, assemblages, éléments préfabriqués et raccords :
- ATG B521 (juin 2005) – Installations de gaz combustible : tubes d'acier et accessoires ;
- ATG B524 (mars 2009) – Installations de gaz combustible : tubes de cuivre et assemblages ;
- ATG B600 (juin 2005) – Installations de gaz combustible : éléments préfabriqués ;
- CCH AFG 2004-02 (juin 2006) – Raccords à sertir en cuivre utilisables sur les installations de gaz ;
- CCH AFG 2007-01 (juin 2007) – Kits de tuyaux onduleux pliables en acier inoxydable pour le gaz dans les bâtiments avec une pression de service inférieure ou égale à 0,5 bar (kits « PLT ») ;
- CCH AFG 2006-01 (décembre 2007) – Tuyaux flexibles courts pour le raccordement d'ouvrages de distribution de gaz par canalisations.

Il définit également les dates de départ de l'obligation de conformité et les organismes qualifiés pour l'application de ces spécifications.

■ **Marquage CE.** L'arrêté du 20 juillet 2007 rend applicables aux tubes en cuivre définis par la norme NF EN 1057 les dispositions relatives à l'aptitude à l'usage des produits de construction prescrites par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié.

L'arrêté du 16 février 2010 rend ces dispositions applicables aux tubes radiants suspendus à usage non domestique utilisant les combustibles gazeux :
- à multibrûleur, définis par les normes NF EN 777-1 à NF EN 777-4 ;
- à monobrûleur, définis par la norme NF EN 416-1.

L'arrêté du 13 décembre 2010 les rend applicables aux générateurs d'air chaud à convection forcée utilisant les combustibles gazeux entrant dans le domaine des normes NF EN 778, NF EN 1020 et NF EN 1319.

VI.400.2 Installateurs et distributeurs

1 Installateurs

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
- Arrêté du 16 juillet 1980 relatif à l'attribution de l'attestation d'aptitude concernant les installations de gaz situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JO* du 3 août 1980, dernière modification par arrêté du 25 octobre 2006, *JO* du 10 novembre 2006.
- NF DTU 61.1 (juin 2010 – indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.
- NF EN 1775 (octobre 2007 – indice de classement : P 45-200) : Alimentation en gaz – Tuyauterie de gaz pour les bâtiments – Pression maximale de service ⩽ 5 bar – Recommandations fonctionnelles.

L'article 7 (10°) de l'arrêté du 2 août 1977 modifié dispose que les installations à usage collectif doivent être réalisées par des ouvriers munis d'une attestation d'aptitude professionnelle spécifique du mode d'assemblage du matériau concerné.

Dans le cas des habitations individuelles, cette disposition s'applique aux conduites en polyéthylène situées à l'aval de l'organe de coupure générale.

L'attestation d'aptitude professionnelle est également requise pour les travaux effectués en aval de l'organe de coupure sur les installations neuves, complétées ou modifiées, des conduites d'alimentation des chaufferies (art. 8 de l'arrêté du 2 août 1977) et des mini-chaufferies (art. 10 de la norme NF DTU 61.1 P3).

REMARQUES

- Les conditions de délivrance de cette attestation d'aptitude professionnelle sont définies par l'arrêté du 16 juillet 1980.
- La norme NF EN 1775 indique seulement que l'installation doit être conçue et construite par une personne compétente.

2 Distributeurs

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.

L'article 3 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié indique les entreprises considérées comme distributrices de gaz (ou hydrocarbures liquéfiés). Les détaillants qui ne vendent que du butane en bouteilles n'en font pas partie.

3 Contrôle des installations

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
- Arrêté du 30 juillet 1979 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979, dernière modification par arrêté du 5 février 1991, *JO* du 27 février 1991.
- NF EN 1775 (octobre 2007 – indice de classement : P 45-200) : Alimentation en gaz – Tuyauterie de gaz pour les bâtiments – Pression maximale de service ⩽ 5 bar – Recommandations fonctionnelles.

Les articles 25 et 26 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié et l'article 10 de l'annexe de l'arrêté du 30 juillet 1979 modifié traitent des obligations des installateurs, du contrôle et de la réception des installations par les distributeurs ou des organismes agréés.

L'article 6 de la norme NF EN 1775 précise les modalités de réalisation des essais prescrits avant la mise en service de toute installation neuve ou modifiée. Ces essais doivent donner lieu à l'établissement d'un rapport par la personne autorisée.

4 Documents à fournir

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
- Arrêté du 30 juillet 1979 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la

législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979, dernière modification par décret n°2001-1048 du 12 novembre 2001, *JO* du 13 novembre 2001.
– Circulaire DM-T/P n° 26560 du 29 décembre 1993 portant commentaires de l'arrêté du 2 août 1977, non parue au *JO*.

L'article 6 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié et l'article 15 de l'annexe de l'arrêté du 30 juillet 1979 modifié indiquent les documents que doivent établir le maître de l'ouvrage et l'installateur.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 6. Documents à fournir
Lorsqu'une nouvelle desserte en gaz ou en hydrocarbures liquéfiés est prévue dans les bâtiments collectifs d'habitation comprenant plus de dix logements par cage d'escalier, les installations correspondantes doivent donner lieu à l'établissement :
– avant début des travaux d'installation de gaz, d'un état descriptif provisoire établi par le maître de l'ouvrage ;
– après réalisation des travaux concernant les installations à usage collectif, d'un descriptif détaillé et de plans établis par l'installateur et contresignés du maître de l'ouvrage.
Ces documents, lorsqu'ils concernent des installations à usage collectif placées sous la responsabilité du distributeur, sont remis au distributeur au moment de leur établissement.
Lorsqu'ils concernent des installations à usage collectif non placées sous la responsabilité du distributeur, ces documents sont remis au propriétaire et conservés par lui pour être présentés à toute demande du distributeur ou des organismes de contrôle visés à l'article 31.

Arrêté du 30 juillet 1979 modifié

Annexe

Art. 15. Mise en service
15.1. Au plus tard lors de la première livraison d'hydrocarbures liquéfiés, une notice rappelant les règles de sécurité pour la mise en service et pour l'utilisation du dépôt est remise à l'usager. L'installateur lui remet une copie du certificat d'épreuve visé à l'article 10. [...]

REMARQUE *La circulaire du 29 décembre 1993 précise que la fourniture de gaz n'est pas subordonnée à la remise des documents prévus à l'article 6 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.*

VI.400.3 Transformation d'installations

1 Définition

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.

La terminologie est indiquée à l'article 2 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 2. Définitions.
2° [...] Complément d'une installation intérieure de gaz existante.
Est considéré comme complément d'installation :
– tout remplacement d'un appareil par un appareil de même usage ou tout ajout à l'installation existante d'un nouvel appareil, susceptibles de modifier la conformité antérieure de l'installation aux dispositions des articles 15 et 18 ci-après ;
– tout ajout sur l'installation existante d'au moins un appareil d'utilisation du gaz nécessitant la pose de tuyauteries fixes.
[...] Modification d'installation intérieure de gaz existante.
Est considérée comme modification d'installation, toute adaptation de celle-ci à son environnement technique ou aux prescriptions réglementaires.
Le changement en tout ou partie d'une tuyauterie fixe, dans la nature de son matériau ou dans son linéaire, constitue une modification d'installation. [...]

2 Respect de la réglementation

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type, *JONC* du 13 septembre 1978, dernière modification par circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999, *BO Solidarité Santé* n° 99/25.

Les transformations d'installation doivent être conformes à la réglementation.

Règlement sanitaire départemental

Art. 52. Installations de gaz
Toutes les installations nouvelles ou transformations d'installations de distribution de gaz doivent être conformes aux dispositions réglementaires les concernant.

3 Dispositif de déclenchement

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.

Les appareils de cuisson et machines à laver le linge alimentés à partir d'un réseau de canalisations doivent, lors du remplacement de leur robinet de commande, être équipés d'un dispositif de déclenchement assurant automatiquement la coupure de leur alimentation en gaz (art. 10 de l'arrêté 2 août 1977 modifié).

4 Obligation de certificat de conformité

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.

L'entrepreneur est responsable de la conformité de l'installation. Il est tenu d'établir des certificats de conformité de modèles distincts, définis par l'article 25 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié. La délivrance de certificats est également nécessaire pour les compléments ou modifications réalisés sur des installations à usage collectif, des installations intérieures de logements, ou des canalisations et organes accessoires d'alimentation de chaufferies.

VI.400.4 Habitat ancien

1 Conditions minimales d'habitabilité

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 87-149 du 6 mars 1987, fixant les conditions minimales de confort et d'habitabilité auxquelles doivent répondre les locaux mis en location, *JO* du 7 mars 1987.

Les alimentations en gaz doivent répondre aux besoins normaux des utilisateurs et être conformes à la réglementation en vigueur (décret n° 87-149 du 6 mars 1987, art. 1.e).

2 État de l'installation

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 6 avril 2007, définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure de gaz, *JO* du 28 avril 2007, dernière modification par arrêté du 24 août 2010, *JO* du 31 août 2010.
- Arrêté du 28 avril 2010, portant reconnaissance de la norme NF P 45-500 en application des dispositions de l'article 1er de l'arrêté du 6 avril 2007 définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure de gaz, *JO* du 29 juin 2010.
- NF P 45-500 (mars 2010 – indice de classement : P 45-500) : Installations de gaz situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation – État des installations intérieures de gaz – Diagnostic.

En application des articles L. 134-6 et L. 271-4 à L. 271-6 du Code de la construction et de l'habitation, en cas de vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation comportant une installation intérieure de gaz réalisée depuis plus de quinze ans, un état de cette installation en vue d'évaluer les risques pouvant compromettre la sécurité des personnes est produit.
L'arrêté du 6 avril 2007 modifié définit le modèle de cet état dont le contenu, la méthodologie et les modalités de réalisation sont précisés par la norme NF P 45-500.

3 Subventions

RÉGLEMENTATION

- Instruction du 4 octobre 2010 relative aux aides de l'Anah octroyées aux propriétaires occupants, aux propriétaires bailleurs et à certains autres bénéficiaires à compter du 1er janvier 2011, *BOMEEDDM* n° 2010/21 du 25 novembre 2010.
- Délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010 du conseil d'administration de l'Agence nationale de l'habitat relative à l'adaptation de la liste des travaux recevables, *BOMEDDTL* n° 2010/23 du 25 décembre 2010.

DOCUMENTATION

Les aides de l'Anah – Le guide établi au 1er janvier 2011, Agence nationale de l'habitat, décembre 2010.

SITE INTERNET

Site de l'Anah : www.anah.fr

L'Anah peut accorder des subventions pour la création ou la mise en conformité d'une installation de gaz.

Les régimes d'aide aux propriétaires occupants et aux propriétaires bailleurs sont définis par l'instruction du 4 octobre 2010. La liste des travaux susceptibles d'être financés est annexée à la délibération n° 2010-61 du 30 novembre 2010.
S'agissant des installations de gaz, ces travaux concernent les points suivants (tab. VI.400.4-1).

Tab. VI.400.4-1. Travaux destinés à l'amélioration de l'habitat relatifs aux installations de gaz (source : guide 2011 de l'Anah).

Réseaux [...]	- Création ou réfection du raccordement de l'immeuble aux réseaux gaz [...] - Création, réfection ou mise en conformité des réseaux des immeubles ou des maisons (colonnes montantes de gaz [...], gaines techniques), ainsi que le branchement des logements des immeubles collectifs. - Création ou mise en conformité avec la réglementation en vigueur d'une installation [...] gaz à l'intérieur des logements.

REMARQUE *Ce dispositif est détaillé dans le guide des aides de l'Anah, consultable sur le site Internet de l'Agence.*

4 Crédit d'impôt

RÉGLEMENTATION

- Code général des impôts.
- Instructions fiscales n° 5-B-26-05, n° 5-B-17-06, n° 5-B-17-07, n° 5-B-10-09, n° 5-B-22-09 et n° 5-B-20-10, relatives au crédit d'impôt pour dépenses d'équipements de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable, *BOI* du 1er septembre 2005, 18 mai 2006, 11 juillet 2007, du 6 avril, du 30 juin 2009 et du 23 août 2010.

L'article 200 *quater* du Code général des impôts prévoit que les dépenses payées entre le 1er janvier 2005 et le 31 décembre 2012 pour l'acquisition de chaudières à condensation destinées à une habitation principale peuvent bénéficier d'un crédit d'impôt. Ce crédit est égal à 15 % du montant des équipements.
Pour un même logement que le propriétaire, le locataire ou l'occupant à titre gratuit affecte à son habitation principale, le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt ne peut excéder, pour une période de cinq années consécutives, 8 000 € pour une personne seule et 16 000 € pour un couple, ces montants étant majorés de 400 € par personne à charge.
Pour un bailleur, ce montant ne peut excéder, sur la période courant du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2012, la somme de 8 000 € par logement. Le nombre de logements concerné au titre d'une même année est alors limité à trois par foyer fiscal.

VI.402 STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE GAZ

VI.402.1 Stockage en bouteilles d'hydrocarbures liquéfiés

1 Modalités de raccordement des bouteilles aux appareils

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.

Les modalités de branchement des récipients d'hydrocarbures liquéfiés sont définies à l'article 23 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 23. Branchement des récipients
[...] Lorsqu'un ou plusieurs bâtiments collectifs sont alimentés à partir d'un récipient de propane commercial, l'installation doit comporter avant l'entrée dans le ou les bâtiments et immédiatement à l'aval du détendeur de première détente, un limiteur de pression ou un second détendeur limitant la pression du gaz à 1,2 fois la pression de service (2,1 bars maximum), même dans le cas de mauvais fonctionnement du détendeur de première détente.
Les mêmes prescriptions sont applicables aux habitations individuelles alimentées par un récipient (ou groupe de récipients) de propane commercial, qui doivent comporter en outre, à l'intérieur du bâtiment et à proximité de chaque appareil d'utilisation (ou groupe d'appareils), un détendeur-déclencheur coupant l'arrivée du gaz en cas de chute de pression.

L'article 6.3.1 du DTU 61.1 P3 précise ces modalités ainsi que les normes auxquelles doivent être conformes les éléments constituant le raccordement.

2 Modalités de stockage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
– Arrêté du 30 juillet 1979, modifié par l'arrêté du 5 février 1991, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979 et *JO* du 27 février 1991.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 2 : Cahier des clauses techniques – Dispositions générales – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion – Partie 5 : Aménagements généraux.

Les modalités de stockage des bouteilles d'hydrocarbures liquéfiés sont précisées aux articles 19 à 22 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 19. Locaux
Tout local destiné à recevoir à la fois des récipients de butane commercial et des appareils d'utilisation de butane et de propane doit être ventilé conformément aux dispositions des articles 15 et 18.
Tout local destiné à recevoir des récipients de butane commercial et ne renfermant pas d'appareil d'utilisation doit comporter deux orifices d'au moins 50 centimètres carrés d'ouverture chacun, dont l'un en partie basse et donnant soit sur l'extérieur, soit sur une pièce ventilée conformément aux dispositions des articles 15 et 18.
Tout espace clos servant au logement de récipients branchés de butane commercial doit être muni, à la base et à la partie supérieure, d'orifices d'aération disposés de manière à n'être pas obturés par une paroi, un meuble ou un appareil voisin.
Il est interdit de conserver dans un même local plus d'un récipient de butane commercial non branché d'une contenance supérieure à 10 litres.

Art. 20. Récipients
Les récipients de propane commercial d'une contenance supérieure à 6,5 litres doivent être tenus à l'extérieur des bâtiments d'habitation, sauf s'ils sont installés dans une niche ouverte directement sur l'extérieur, et séparés de l'intérieur de ces bâtiments par des murs et planchers solides, incombustibles et de degré coupe-feu une heure.
Dans tous les cas, les récipients de propane commercial doivent se trouver au niveau du sol environnant ou au-dessus : ils doivent être distants d'au moins un mètre des ouvertures des locaux situés au même niveau ou en contrebas et l'abri dans lequel ils sont éventuellement placés doit être convenablement aéré par le haut et par le bas, par deux orifices d'un minimum de 200 centimètres carrés chacun.
Ces prescriptions ne s'appliquent ni aux réservoirs enterrés ni aux récipients mobiles de capacité inférieure à 31 litres, introduits temporairement dans ces bâtiments à l'occasion de travaux.
Les postes fixes composés de réservoirs ou de conteneurs d'hydrocarbures liquéfiés doivent satisfaire aux règles techniques et de sécurité qui leur sont applicables et notamment celles définies par :
– l'arrêté du 30 juillet 1979, si leur capacité est inférieure à 12 mètres cubes ;
– la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Art. 21. Place des récipients
Les récipients d'hydrocarbures liquéfiés ne doivent pas être disposés à proximité ou sous le rayonnement d'une source de chaleur susceptible de les porter à une température dépassant 50 °C. Ils doivent être placés de manière que la robinetterie soit dans sa position normale d'utilisation.
Les récipients non branchés, même présumés vides, doivent être tenus fermés. Il en est de même pour les récipients de butane commercial placés à l'intérieur des locaux d'habitation en dehors de leurs périodes d'utilisation.

Art. 22. Remplacement des récipients
Toute installation de propane commercial doit comprendre un dispositif permettant d'éviter la vidange des tuyauteries lorsqu'on remplace un récipient vide par un plein.
La robinetterie et les organes de détente doivent être à l'abri des chocs et des intempéries et de toute cause accidentelle de détérioration.

Ces dispositions sont reprises et complétées à l'article 6.2.1 du DTU 61.1 P3 et à l'article 4 du DTU 61.1 P5.

NF DTU 61.1 P5

Art. 4. Emplacements pour bouteilles d'hydrocarbures liquéfiés

4.1. Local recevant des bouteilles de butane commercial branchées ou non sur installation

Le local considéré doit être un local à usage privatif. [...]

La ventilation d'un local contenant à la fois des bouteilles de butane et des appareils d'utilisation doit être assurée conformément aux dispositions des articles 9 et 10 du présent document.

La ventilation d'un local contenant des bouteilles de butane, branchées ou non, et ne renfermant pas d'appareils d'utilisation doit être assurée par :

– une ouverture en partie basse d'au moins 50 cm² de section libre, cette ouverture donnant soit sur l'extérieur, soit sur une pièce ventilée ;

– une ouverture en partie haute d'au moins 50 cm² de section libre donnant sur l'extérieur.

Tout espace clos servant au logement de bouteilles branchées doit posséder des orifices de ventilation à sa partie inférieure et à sa partie supérieure. [...]

4.2. Abri ou niche recevant des bouteilles de propane commercial branchées sur installation [...]

4.2.1. Dispositions de construction

L'abri ou la niche doit être de dimensions suffisantes pour permettre la manipulation et le raccordement des bouteilles de manière aisée, ainsi que les opérations nécessaires à l'utilisation, le contrôle et l'entretien des accessoires qui équipent le poste de bouteilles.

L'abri est constitué de parois latérales et d'une toiture. Il peut être attenant à un bâtiment contenant des locaux habités mais ne doit avoir aucune communication directe avec l'intérieur de ce bâtiment, à l'exception du passage des tuyauteries qui sera rendu étanche à l'aide d'un joint souple.

La niche est un abri qui peut être encastré dans un bâtiment. Elle peut être ménagée dans l'épaisseur d'un mur ou faire saillie à l'intérieur de l'immeuble.

L'abri ou la niche doit être séparé des locaux d'habitation par des murs, plafonds et planchers solides, de degré coupe-feu une heure réalisés en matériaux incombustibles. Lorsque ces parois sont constituées d'éléments creux, la face côté bouteille doit être enduite. [...]

L'abri ou la niche ne doit être accessible que de l'extérieur des bâtiments et peut être soit ouvert, soit clos.

Lorsque l'abri ou la niche est clos :

– sa porte doit donner et s'ouvrir sur l'extérieur ;

– des orifices de ventilation haut et bas de 200 cm² de section libre chacun doivent être ménagés dans une paroi extérieure. [...]

4.2.2. Conditions d'emploi et aménagements

L'abri ou la niche est exclusivement réservé au stockage des bouteilles de propane et aux canalisations et accessoires qu'elles desservent. [...]

Aucun appareillage, ni aucune canalisation étrangère ne doit y être installé. Toutefois, lorsqu'on ne peut éviter la traversée par une canalisation étrangère, cette dernière ne doit comporter ni accessoire ni raccord démontable et doit être soit en tube d'acier ou en matériau de résistance équivalente, soit placée sous fourreau acier.

REMARQUES

1. L'article 4.9.1 du DTU 61.1 P2 précise que les bouteilles doivent être conformes aux normes NF M 88-703 et NF M 88-704.

2. Les dispositions des articles 15 et 18 en matière de ventilation sont examinées aux points clés VI.406.3 et VI.406.4.

3. Contrairement à ceux de propane, les récipients de butane en service doivent être tenus à l'intérieur afin de leur assurer une température supérieure à 0 °C.

VI.402.2 Stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés

1 Implantation des stockages

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 30 juillet 1979, modifié par l'arrêté du 5 février 1991, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979 et *JO* du 27 février 1991.

– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.

L'annexe de l'arrêté du 30 juillet 1979 modifié définit les règles d'implantation et les dispositions constructives des réservoirs.

Les prescriptions d'implantation des stockages aériens, enterrés ou semi-enterrés sont définies à l'article 3 de cette annexe, et reprises à l'article 6.2.2.1 du DTU 61.1 P3.

Arrêté du 30 juillet 1979 modifié

Annexe

Art. 3. Implantation du stockage

3.1. Un stockage aérien doit être placé en plein air ou sous un simple abri (toiture ou auvent) ou éventuellement dans un local ouvert, recouvert d'une toiture légère et largement ventilé (les parties pleines des parois ne doivent pas excéder 75 % de la surface latérale totale).

Si le stockage est situé sur un terrain en pente, il ne doit pas être encastré dans le sol environnant sur plus de 75 % de son périmètre.

Si le stockage est situé sur une terrasse, celle-ci doit être étanche et coupe-feu de degré deux heures.

3.2. Un stockage enterré doit être placé à l'extérieur de tout bâtiment et hors de tous ses accès.

Sa présence doit être signalée au niveau du sol et, à son aplomb, tout dépôt de matière et tout passage de véhicules doivent être interdits.

Aucune canalisation étrangère au service du stockage (conduite d'eau, de gaz, d'électricité, d'air comprimé, etc.) ne doit se trouver à moins d'un mètre d'un réservoir enterré.

Les robinetteries et les équipements des réservoirs doivent être placés soit hors du sol, soit dans un logement affleurant le sol et dont le volume intérieur n'excède pas 150 litres.

Conformément aux schémas [fig. VI.402.2-1], les réservoirs doivent être entourés, sur une épaisseur d'au moins 0,30 mètre au niveau de la génératrice supérieure, et d'au moins 0,20 mètre à la partie inférieure, de matériaux tamisés et inertes (le sable de mer est à exclure) susceptibles d'être enlevés facilement. À la partie supérieure, dans l'épaisseur de 0,30 mètre requise, doit être incorporé un grillage avertisseur (plastique ou tout autre matériau d'efficacité équivalente) permettant de signaler la présence du réservoir en cas de travaux de terrassement intempestifs. Ce grillage devra être situé à l'aplomb du réservoir, à au moins 0,10 mètre de la surface du sol et à au moins 0,10 mètre du sommet du réservoir.

Si le stockage est semi-enterré, les génératrices inférieures des réservoirs ne doivent pas dépasser le niveau le plus bas du sol environnant et la partie des réservoirs située au-dessous du sol doit être entourée de matériaux tamisés et inertes dans les mêmes conditions que les réservoirs enterrés.

La partie située au-dessus du sol doit être entourée des mêmes matériaux, latéralement et sur une épaisseur d'au moins un mètre et, à la partie supérieure, sur une hauteur d'au moins 0,30 mètre.

L'épaisseur latérale de la protection peut être réduite à 0,30 mètre lorsqu'elle est doublée par un mur coupe-feu de degré quatre heures, dont la hauteur dépasse de 0,50 mètre la partie la plus haute du réservoir.

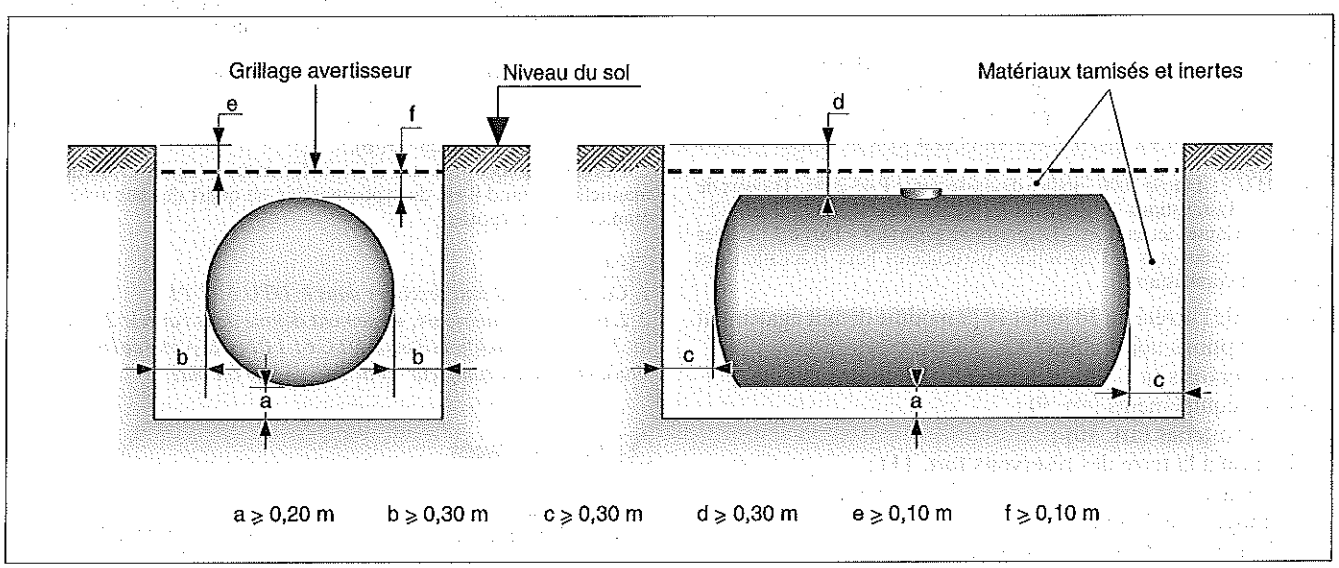
2 Installation des réservoirs

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 30 juillet 1979, modifié par l'arrêté du 5 février 1991, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979 et *JO* du 27 février 1991.

– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.

Fig. VI.402.2-1. Stockage enterré d'hydrocarbures liquéfiés – Implantation (source : annexe de l'arrêté du 30 juillet 1979).



Les réservoirs doivent reposer, par l'intermédiaire de berceaux ou supports incombustibles, sur un sol ou des fondations capables de supporter leur poids rempli d'eau (article 5.1 de l'annexe de l'arrêté du 30 juillet 1979 modifié).
Les réservoirs enterrés doivent être amarrés. Il en est de même des réservoirs aériens situés sur un emplacement susceptible d'être inondé (article 5.3 de l'annexe).
Les stockages aériens doivent en outre bénéficier des espaces libres minimaux suivants (article 5.2 de l'annexe) :
- 0,60 m autour des réservoirs ;
- 0,10 m au-dessous ;
- 0,20 m entre deux réservoirs.

Ces dispositions sont reprises à l'article 6.2.2.2 du DTU 61.1 P3.

3 Ravitaillement

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 30 juillet 1979, modifié par l'arrêté du 5 février 1991, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979 et *JO* du 27 février 1991.

Le véhicule ravitailleur ne doit pas pouvoir s'approcher à moins de 3 m de la paroi des réservoirs. Son aire de stationnement doit être rendue incombustible, sauf s'il s'agit de la voie publique (article 4 de l'annexe de l'arrêté du 30 juillet 1979 modifié).

4 Distances d'éloignement

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 30 juillet 1979, modifié par l'arrêté du 5 février 1991, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979 et *JO* du 27 février 1991.
- NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.

L'article 7 de l'annexe de l'arrêté du 30 juillet 1979 modifié définit des distances minimales par rapport à la bouche de remplissage et à l'orifice d'évacuation à l'air libre de la soupape de sûreté des réservoirs. Ces dispositions sont reprises à l'article 6.2.2.3 du DTU 61.1 P3.

Arrêté du 30 juillet 1979 modifié

Annexe

Art. 7. Distances d'éloignement

7.1. Réservoirs aériens

La bouche de remplissage et l'orifice d'évacuation à l'air libre de la soupape de sûreté des réservoirs doivent être placés par rapport à :
- toute baie d'un local habité ou occupé ;
- toute ouverture des locaux contenant des foyers ou autres feux nus ;
- toute ouverture de locaux en contrebas ;
- toute bouche d'égout non protégée par un siphon ;
- tout dépôt de matières combustibles ;
- la limite de propriété et de la voie publique,

à une distance « d » qui varie en fonction des quantités stockées.
Lorsque la quantité stockée est au plus égale à 3 500 kg, la distance *d* doit être d'au moins 3 mètres. Lorsque cette quantité est supérieure à 3 500 kg, et au plus égale à 5 000 kg, la distance *d* est portée à 5 mètres.
Vis-à-vis des parois des appareils de distribution d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés, cette distance est augmentée de 1 mètre.

7.2. Dispositions particulières

a) La distance *d* peut être réduite à 1,50 mètre à condition que l'orifice d'évacuation à l'air libre de la soupape et celui de la bouche de remplissage soient isolés des emplacements ci-dessus par un mur plein construit en matériaux incombustibles [classés M0], stable au feu de degré deux heures, dont la hauteur excède de 0,50 mètre celle de la bouche de remplissage et l'orifice d'évacuation de la soupape et dont la longueur est telle que la projection horizontale du trajet réel des vapeurs éventuelles, entre ces orifices et les emplacements précités (à l'exception des postes de distribution), soit d'au moins 3 mètres, si la quantité stockée est au plus égale à 3 500 kg et 4 mètres si elle est supérieure.
Ces longueurs sont augmentées respectivement de 1 mètre dans le cas des distributeurs d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés.
Dans tous les cas, un espace libre de 0,60 mètre au moins doit être laissé latéralement autour du ou des réservoirs.
b) Lorsque la bouche de remplissage est déportée à plus de 4 mètres de la paroi du réservoir, elle peut être à 2 mètres des emplacements repris en 7.1.
Elle pourra cependant être installée en bordure de la voie publique si elle est enfermée dans un coffret incombustible et verrouillé.

7.3. Réservoirs enterrés

Les réservoirs enterrés doivent respecter les distances d'éloignement, imposées en 7.1 pour les réservoirs aériens, diminuées de moitié.
Sauf si les réservoirs sont séparés des bâtiments par un mur parfaitement étanche, les parois des réservoirs doivent être situées à une distance minimale de 1 mètre des murs ou des fondations de ce bâtiment.

5 Prescriptions diverses

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 30 juillet 1979, modifié par l'arrêté du 5 février 1991, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979 et *JO* du 27 février 1991.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 2 : Cahier des clauses techniques – Dispositions générales – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.

L'annexe de l'arrêté du 30 juillet 1979 modifié définit également les prescriptions applicables :
- aux réservoirs (art. 8) ;
- à leurs équipements (art. 9) ;
- aux tuyauteries (art. 10) ;
- à la mise à la terre des réservoirs (art. 11) ;
- aux installations et à l'appareillage électriques (art. 12 et 13) ;
- aux moyens de lutte contre l'incendie (art. 14).

Ces dispositions figurent aux articles 6.2.2.4 à 6.2.2.7 et à l'article 6.3.2 du DTU 61.1 P3.

REMARQUES

1. L'article 4.9.2 du DTU 61.1 P2 précise que les réservoirs aériens ou enterrés doivent être conformes aux normes NF M 88-706 et NF M 88-708.
2. L'article 7.2 du DTU 61.1 P3 indique que le détendeur régulateur et le limiteur de pression d'un poste de distribution de propane doivent être conformes à la norme NF EN 13785.

VI.402.3 Branchement, organe de coupure et compteur

1 Terminologie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie.

L'article 2 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié définit les branchements et organes de coupure.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 2. Définitions.
2° [...] Branchement.
Conduite reliant soit une canalisation de distribution, soit un ou plusieurs récipients d'hydrocarbures liquéfiés aux installations intérieures.
Dans les immeubles collectifs, le branchement comporte :
a) Un branchement d'immeuble situé en amont de l'organe de coupure défini à l'article 13 (1°) ;
b) La conduite d'immeuble et la ou les conduites montantes ou tiges-cuisine (*cf.* art. 7 [5°, c]).
Dans les habitations individuelles, le branchement relie la canalisation de distribution au compteur ou, en l'absence de celui-ci, à l'organe de coupure défini à l'article 13 (1°).
La notion de branchement ne s'applique pas aux installations comprenant un ou plusieurs réservoirs d'hydrocarbures liquéfiés alimentant une seule habitation individuelle (voir définition de l'installation intérieure).
Organe de coupure : Vanne, robinet, ou obturateur.
Un organe de coupure est dit « à fermeture rapide » lorsqu'il est de type quart de tour avec clé de manœuvre mise à disposition conformément aux termes de l'article 29 (2°, b).
Un organe de coupure est dit « à fermeture rapide et commande manuelle » quand il est du type poussoir ou quart de tour avec clé de manœuvre incorporée.

REMARQUES

1. Ces définitions sont précisées dans le DTU 61.1 P1.
2. L'installation intérieure, également définie dans l'article 2 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié et dans le DTU 61.1 P1 est la partie de l'installation située en aval du compteur ou de l'organe de coupure.

2 Branchement

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.
– NF EN 1775 (octobre 2007 – indice de classement : P 45-200) : Alimentation en gaz – Tuyauterie de gaz pour les bâtiments – Pression maximale de service ⩽ 5 bar – Recommandations fonctionnelles.

L'article 4.5 du DTU 61.1 P3 dispose que :
– une conduite de branchement particulier ne doit pas être placée dans des locaux privés autres que ceux du logement qu'elle dessert ;
– tout branchement particulier est muni d'un organe de coupure individuelle situé avant le point d'entrée de la tuyauterie dans le logement desservi, au même niveau que celui-ci, avant le compteur, à une hauteur comprise entre 0,40 et 2,10 m.
La norme NF EN 1775 recommande d'alimenter une installation intérieure par un seul point de livraison. Dans le cas contraire, des dispositifs doivent être mis en place pour assurer qu'à chaque instant un seul point de livraison est actif.

REMARQUE *L'article 9.5 du DTU 61.1 P3 traite du cas particulier des appareils installés à l'air libre à l'extérieur des bâtiments, qui doivent être alimentés :*
– soit en dérivation sur l'installation intérieure ;
– soit directement à partir de récipients d'hydrocarbures liquéfiés ;
– soit en dérivation sur une conduite d'immeuble ou une conduite montante d'un bâtiment collectif.

3 Organe de coupure

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 2 : Cahier des clauses techniques – Dispositions générales – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.
– NF EN 1775 (octobre 2007 – indice de classement : P 45-200) : Alimentation en gaz – Tuyauterie de gaz pour les bâtiments – Pression maximale de service ⩽ 5 bar – Recommandations fonctionnelles.

■ **Dispositions générales.** En complément des dispositions de l'article 13 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié, la norme NF EN 1775 recommande la mise en place d'un organe de coupure au pied de chaque conduite montante ou chaque conduite de coursive d'un immeuble. Elle précise en outre que l'organe de coupure qui doit être installé pour isoler chaque installation intérieure du branchement de bâtiment doit être placé en amont du compteur et du détendeur régulateur éventuel.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 13. Dispositions générales

1° Tout branchement d'immeuble doit être muni d'un organe de coupure générale (vanne, robinet ou obturateur) bien signalé, muni d'une plaque d'identification indélébile, accessible en permanence du niveau du sol, facilement manœuvrable, placé à l'extérieur du bâtiment et à son voisinage immédiat.
Dans tous les immeubles collectifs de plus de dix logements par cage d'escalier, l'organe de coupure est à fermeture rapide et, une fois fermé, ne doit être ouvert que par le distributeur ou une personne habilitée par lui.
Lorsque, à l'intérieur de ces mêmes immeubles, la pression d'alimentation est supérieure à 400 mbar, cet organe de coupure est à fermeture rapide et commande manuelle et, une fois fermé, ne doit pouvoir être ouvert que par le distributeur ou les personnes habilitées par lui.
En ce qui concerne les habitations individuelles, cet organe de coupure générale peut être confondu avec le robinet du compteur ou le robinet du ou des récipients d'hydrocarbures liquéfiés lorsque compteurs ou récipients sont situés à l'extérieur du bâtiment.
2° Toute installation intérieure d'abonné, qu'elle soit raccordée à une canalisation du réseau de distribution, à une conduite desservant plusieurs usagers ou à un ou plusieurs récipients extérieurs d'hydrocarbures liquéfiés, doit être commandée par un organe de coupure (vanne, robinet ou obturateur) obligatoirement situé, sauf l'exception visée ci-dessous en 3°, avant le point d'entrée de la tuyauterie dans le logement et muni d'une plaque d'identification indélébile ; cet organe de coupure doit être signalé, accessible en permanence et facilement manœuvrable.
Dans le cas de conduites montantes extérieures desservant des logements, l'organe de coupure peut être situé à un niveau différent de celui du logement desservi, sous réserve que ledit logement soit équipé d'un organe de coupure disposé à l'intérieur et à proximité immédiate du point de pénétration de la conduite.
Dans les cas d'habitations individuelles, ce dispositif particulier n'est obligatoire que si la plus courte distance de la façade à l'organe de coupure générale prévu au paragraphe 1° précédent est supérieure à 20 mètres. Dans ce dernier cas, le dispositif peut être situé soit en façade extérieure, soit au point accessible le plus proche de la pénétration de la canalisation dans le bâtiment.
3° Dans le cas des tiges-cuisine visées à l'article 7 (5°, c), l'organe de coupure visé au 2° ci-dessus peut être confondu avec le robinet de commande de l'appareil prévu à l'article 10, sous réserve que les deux conditions ci-après soient respectées :
– Les appareils de cuisson sont alimentés soit par une tuyauterie rigide, soit par flexible à embouts mécaniques vissés ;
– Le robinet de commande comporte un dispositif interrompant l'arrivée du gaz en cas de manque de pression amont.
4° Dans le cas des installations comportant des tiges après compteurs, les dispositions suivantes s'appliquent :
– la desserte des logements par « tiges après compteurs » n'est autorisée que pour les immeubles neufs de deuxième famille comportant au plus dix logements par cage d'escalier, alimentés en basse pression : elle est en outre autorisée pour tous les immeubles anciens alimentés en basse pression ;
– les robinets de compteur situés dans un local compteur peuvent faire office d'organes de coupure tels que ceux prévus à l'article 13 (2°) sous réserve de porter de manière indélébile l'identification du logement correspondant ;
– un robinet supplémentaire doit être installé à l'intérieur de chaque bâtiment ou à l'extérieur et à proximité immédiate de la pénétration de la tige desservant le logement ;
– les assemblages par brasage tendre sont interdits en amont du robinet supplémentaire visé ci-dessus.

REMARQUES
1. Ces dispositions sont reprises par les articles 4.1 et 5.1 du DTU 61.1 P3 et complétées, notamment pour ce qui concerne l'emplacement de l'organe de coupure, en élévation ou souterrain.
2. L'article 4.6 du DTU 61.1 P2 traite de la conformité aux normes des organes de coupure.

■ **Dispositions particulières pour une pression supérieure à 400 mbar.** L'article 14 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié fixe les dispositions complémentaires applicables dans le cas de gaz distribué à une pression supérieure à 400 mbar.

□ Bâtiments des troisième et quatrième familles et bâtiments de la deuxième famille comportant plus de dix logements par cage d'escalier. L'installation doit être équipée, en aval de l'organe de coupure générale et à l'extérieur du bâtiment, d'un appareil de coupure automatique agréé.

□ Bâtiments de la deuxième famille comportant au plus dix logements par cage d'escalier. L'installation doit être équipée, en aval de l'organe de coupure générale et à l'extérieur du bâtiment, d'un limiteur de débit.

REMARQUE *L'article 14 de l'arrêté précise les caractéristiques des appareils de coupure automatique, limiteurs de débit et détendeurs collectifs ou individuels.*

4 Détendeur-régulateur et compteur

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion – Partie 5 : Aménagements généraux.
– NF EN 1775 (octobre 2007 – indice de classement : P 45-200) : Alimentation en gaz – Tuyauterie de gaz pour les bâtiments – Pression maximale de service ⩽ 5 bar – Recommandations fonctionnelles.

Les compteurs peuvent être placés (art. 8 du DTU 61.1 P3) :
• à l'intérieur du bâtiment, dans les locaux suivants :
– gaine de conduites montantes,
– local technique gaz ou placard technique gaz,
– dégagement collectif ventilé (cas d'une modernisation d'installation en immeuble existant),
– ou enfin logement ou local privé d'un immeuble existant ;
• à l'extérieur du bâtiment, sous un abri (niche, coffret) assurant leur protection contre les intempéries, et dont la base se situe entre 0,40 m et 1,40 m du sol (article 5.1 du DTU 61.1 P5).
Les détendeurs-régulateurs et les compteurs doivent être placés dans des espaces ventilés, où ils sont protégés contre la corrosion, les vibrations, les chocs, les variations de température et le vandalisme (art. 5.6.2 de la norme NF EN 1775). Ils doivent être accessibles.
Ceux qui sont implantés dans les parties communes intérieures aux bâtiments de grande hauteur doivent être :
– soit résistants aux hautes températures ;
– soit placés dans un emplacement qui les protège des effets du feu.
Ils peuvent aussi être situés à l'extérieur du bâtiment.
Les détendeurs-régulateurs dont la pression d'entrée est supérieure à 100 mbar doivent être conçus de manière à éviter que la pression à l'aval de ce système ne dépasse une valeur maximale prédéterminée.

VI.402.4 Local technique gaz et placard technique gaz

1 Local technique gaz

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie – Partie 5 : Aménagements généraux.

■ **Définition.** Un local technique gaz est un local où sont groupés les compteurs de gaz desservant les logements d'un immeuble collectif (DTU 61.1 P1).
Une telle installation n'est autorisée (article 6 du DTU 61.1 P5) que :
– dans les immeubles neufs de deuxième famille comportant au plus dix logements par cage d'escalier ;
– dans les immeubles existants.
Le local technique gaz peut comporter des organes de coupure, des compteurs, des détendeurs ainsi que tous les accessoires nécessaires à la distribution de gaz.

■ **Dispositions constructives.** Ces dispositions sont définies à l'article 6.1 du DTU 61.1 P5.
Le local est exclusivement réservé aux installations de gaz distribué par réseau. Une canalisation étrangère peut néanmoins y être admise si elle ne comporte ni accessoire ni joint démontable, et si elle est soit en tube d'acier ou en matériau de résistance équivalente, soit placée sous fourreau acier.
Le local doit être ventilé :
• en partie basse, l'entrée d'air est assurée par une ouverture d'au moins 200 cm² de section libre donnant sur l'extérieur de l'immeuble soit directement, soit par l'intermédiaire d'un conduit ;
• en partie haute, la sortie d'air est assurée :
– par la gaine contenant les tiges après compteur ;
– ou, à défaut, soit par une ouverture d'au moins 200 cm² de section libre sur l'extérieur de l'immeuble, soit par un conduit de ventilation d'au moins 150 cm² débouchant en toiture.
S'agissant de l'éclairage, le local est classé EB1 au regard de la norme NF C 15-100.

2 Placard technique gaz

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie – Partie 5 : Aménagements généraux.

■ **Définition.** Un placard technique gaz est un volume fermé par une porte, réservé exclusivement aux équipements gaz. Les dimensions de ce placard ne permettent pas d'y séjourner porte fermée (DTU 61.1 P1).

■ **Dispositions constructives.** Le placard technique gaz peut être implanté dans les parties communes (article 6.2 du DTU 61.1 P5).
À l'exception des portes, il est réalisé en matériaux classés M0 ou A2-s1,d0.
Il comporte deux orifices de ventilation de 100 cm² :
– un en partie basse donnant sur un espace ventilé ou aéré ;
– un en partie haute donnant sur l'extérieur, soit directement ou par un conduit en matériaux classés M0 ou A2-s1,d0, soit par l'intermédiaire d'une gaine d'immeuble pour conduite montante ou d'une gaine pour tige après compteurs.

VI.402.5 Conduites et tuyauteries – Robinets

1 Conduites et tuyauteries

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
– Arrêté du 31 janvier 1986, modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars et 20 septembre 1986, et du 5 janvier 1989.
– Instruction du 24 juillet 1987, modifiée par l'instruction du 3 mai 1995, relative aux prescriptions applicables aux conduites de gaz naturel traversant les parcs de stationnement annexes des bâtiments d'habitation, *JO* du 6 août 1987, *BOME* n° 95/25 du 20 septembre 1995.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie – Partie 2 : Cahier des clauses techniques – Dispositions générales – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion – Partie 7 (décembre 2008) : Règles de calcul.
– NF EN 1775 (octobre 2007 – indice de classement : P 45-200) : Alimentation en gaz – Tuyauterie de gaz pour les bâtiments – Pression maximale de service ⩽ 5 bar – Recommandations fonctionnelles.

■ **Terminologie** Le DTU 61.1 P1 distingue différents types de conduites de gaz (conduite de distribution, conduite extérieure d'alimentation de chaufferie, conduite générale, d'immeuble, montante, de coursive).

■ **Règles générales.** L'article 7 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié définit les règles générales relatives aux conduites, à leur assemblage, leur diamètre, leur protection et la pression de distribution. La norme NF EN 1775 énonce des dispositions générales concernant notamment leur protection en cas d'incendie, leur dimensionnement, leur emplacement dans les bâtiments.
Le DTU 61.1 P2 détaille les prescriptions de mise en œuvre des tubes et tuyaux (art. 5.2) et de réalisation des conduites et tuyauteries enterrées, en élévation ou incorporées aux éléments de construction (art. 5.3).
Le DTU 61.1 P3 définit les dispositions particulières aux différents types de conduites (art. 4, 9 et 10).

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 7. Pose des conduites.
5°) a. Les conduites montantes à réaliser à l'intérieur des immeubles collectifs neufs doivent être installées dans une gaine répondant aux prescriptions de l'arrêté relatif à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie.
Toutefois, les conduites montantes à réaliser dans les immeubles existants pourront être installées sans gaine, à condition d'être réalisées en acier soudé des séries moyennes ou fortes au sens des normes NF

visant les tubes en acier (conformes à l'une des normes : NF A 49-111, 112, 115, NF A 49-141, 142, 145) et d'être implantées dans des dégagements collectifs ventilés. Les canalisations de gaz ne peuvent emprunter les gaines électriques que si elles sont séparées des canalisations électriques par une paroi pare-flamme un quart d'heure et réalisée en matériaux classés en catégorie M0. La paroi de séparation peut ne pas occuper toute la profondeur de la gaine commune si cette dernière dimension excède 30 centimètres.
Dans tous les cas, l'utilisation d'assemblages « démontables » en nombre limité aux besoins de la réalisation est autorisée. Lors de leur mise en œuvre, ces assemblages seront rendus difficilement démontables.
b. Le passage des conduites à usage collectif, et notamment des conduites montantes à l'intérieur des logements est interdit. [...]

□ Protection en cas d'incendie. En cas d'incendie, afin de minimiser la probabilité d'une explosion ou d'une aggravation significative de l'incendie, la NF EN 1775 préconise une ou plusieurs des solutions suivantes :
– un organe de coupure manuel accessible ;
– un organe de coupure automatique ;
– l'emploi de matériaux, de composants et de joints résistant aux hautes températures ;
– un emplacement de tout ou partie de la tuyauterie dans un environnement offrant une protection en cas d'incendie ;
– l'emploi d'un revêtement protecteur qui permet à la tuyauterie de résister pendant une durée déterminée aux effets des hautes températures.

□ Emplacement. L'emplacement des tuyauteries doit minimiser les risques d'endommagement causés par exemple par choc mécanique, exposition aux UV, corrosion accélérée, agression de produits chimiques, températures extrêmes, foudre, mouvement du sol ou du bâtiment.
Le parcours des tuyauteries dans le bâtiment doit être aussi court que possible, comporter un nombre de joints réduit au minimum et se faire préférentiellement dans des espaces suffisamment ventilés pour diluer en toute sécurité une éventuelle petite fuite de gaz.
Les tuyauteries ne doivent être ni situées près de conducteurs à haute tension, de sources d'eau chaude ou réfrigérée ni soumises à des vibrations, à moins que des précautions adaptées ne soient prises.

□ Construction. Toutes les parties métalliques de la tuyauterie, à l'exception des systèmes protégés cathodiquement ou isolés électriquement, doivent être au même potentiel électrique.
Les traversées des murs et des planchers ne doivent pas affecter les exigences de construction du bâtiment (stabilité mécanique, tenue au feu, isolation thermique et phonique...).
Lors de la traversée des murs et des planchers creux, la tuyauterie doit être placée dans un fourreau dont une extrémité au moins est ouverte.

REMARQUE *Les dispositions spécifiques à l'alimentation des chaufferies sont étudiées dans le dossier VI.404.*

■ **Dimensionnement des canalisations.** L'annexe A du DTU 61.1 P7, prise en application de la NF EN 1775, fixe les règles de dimensionnement :
– des installations desservant les immeubles neufs ;
– des installations neuves desservant les immeubles existants ;
– des modifications ou compléments d'installations existantes desservant les immeubles existants ;
– des canalisations d'alimentation des chaufferies et mini-chaufferies.

Elle s'applique aux alimentations et équipements situés en aval de l'organe de coupure générale de branchement d'immeuble, sans concerner le stockage d'hydrocarbures liquéfiés.
Le dimensionnement peut être effectué soit par le calcul, soit par l'utilisation d'abaques ou de tableaux. Il est fonction :
– du débit à assurer, évalué selon le nombre d'usagers, le niveau de confort et un coefficient de simultanéité ;
– de la nature du gaz (viscosité et densité) et de sa pression de distribution (basse ou moyenne) ;
– de la perte de charge admissible ;
– du matériau utilisé et de la longueur de l'ouvrage (réelle ou équivalente).

■ **Tiges-cuisine.** Les règles spécifiques aux tiges-cuisine sont indiquées à l'article 7.5.c de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 7. Pose des conduites.
5°) c. Les tiges-cuisine peuvent passer à l'intérieur des logements, sans mise sous gaine, si les conditions suivantes sont satisfaites :
– la pression du gaz distribué est au plus égale à 50 mbar ;
– les conduites sont réalisées entièrement en acier soudé ;
– un logement n'est traversé que par une seule conduite ;
– les conduites sont revêtues d'une protection antirouille sur toute la longueur ;
– les traversées des planchers sont protégées par des fourreaux non fendus réalisés en matériaux non corrodables par l'eau et les produits de nettoyage domestique. Ces fourreaux doivent dépasser d'au moins cinq centimètres les faces supérieures des planchers ou paillasses traversés. L'espace entre fourreau et tube doit être rempli par un matériau inerte.
La desserte de deux cuisines contiguës à partir d'une même tige-cuisine est autorisée [...]

L'article 4.7 du DTU 61.1 P3 indique en outre que les tiges-cuisine sont placées à l'intérieur des cuisines ou locaux annexes à la cuisine mais peuvent néanmoins, sur un niveau, traverser une pièce située entre deux cuisines. Elles doivent être d'allure rectiligne et verticale et ne peuvent alimenter qu'un seul appareil de cuisson par logement, à l'exclusion de tout autre appareil. Elles ne doivent pas être incorporées dans les murs et cloisons. Le robinet déclencheur doit être placé dans le local cuisine desservi et comporter un dispositif interrompant l'arrivée du gaz en cas de manque de pression amont.

■ **Traversée des parcs de stationnement.** Une installation de gaz à usage collectif traversant un parc de stationnement couvert, annexe d'un bâtiment d'habitation, doit respecter les conditions définies par l'article 56 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié et par l'instruction du 24 juillet 1987 modifiée, à savoir :
• les conduites traversant le parc de stationnement ne peuvent alimenter que le ou les immeubles dont ce parc constitue une annexe ;
• l'alimentation en gaz du bâtiment d'habitation ne doit pas pouvoir être réalisée par un autre tracé ;
• les conduites doivent être placées sous une gaine ventilée coupe-feu de degré deux heures ;
• elles doivent être alimentées :
– soit en moyenne pression B (MPB) et être équipées d'un appareil de coupure automatique tel que défini à l'article 14 (1°, a) de l'arrêté du 2 août 1977 modifié ;
– soit en basse pression (BP), à partir d'un détendeur régulateur ou d'un bloc de détente collectif d'immeuble situé à l'extérieur

du bâtiment, muni d'un système de sécurité interrompant l'arrivée du gaz en cas de chute brutale de la pression en aval ;
– soit en basse pression (BP), à partir d'un réseau de distribution en basse pression, et être équipées d'un robinet déclencheur basse pression à coupure automatique tel que défini au troisième tiret de l'article 8-IE-a, 1° de l'arrêté du 2 août 1977 modifié ;
• elles doivent être placées hors des zones de remisage des véhicules et des locaux techniques (vide-ordures, ventilation, etc.), au moins à deux mètres de hauteur, hors d'atteinte des véhicules, et dans la mesure du possible en angle de murs et de plafond ou de poutres et plafond ;
• elles ne peuvent emprunter que le niveau supérieur du parc si celui-ci en comporte plusieurs ;
• elles doivent enfin être réalisées et signalées conformément aux prescriptions de l'instruction du 24 juillet 1987.

REMARQUE *Ces dispositions sont reprises à l'article 4.2.2 du DTU 61.1 P3.*

2 Robinets

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.

Les tuyauteries fixes comprennent les robinets de commande des appareils. Les dispositions les concernant sont indiquées à l'article 10 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié et à l'article 9.3 du DTU 61.1 P3.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 10. Robinets de commande d'appareils.
I. – a) Tout appareil desservi par des tuyauteries fixes doit être commandé par un robinet disposé à proximité immédiate de l'appareil et aisément accessible.
b) Lorsqu'un appareil raccordé en tube rigide est pourvu d'un robinet commandant l'arrivée du gaz, le robinet de commande prévu à l'alinéa précédent n'est pas exigé s'il est prévu l'obturation de la tuyauterie fixe par un bouchon vissé en cas de dépose de l'appareil.
c) Par dérogation aux dispositions du a) ci-dessus, un seul robinet peut commander l'ensemble des appareils de cuisson placés dans un même local sous réserve que ledit robinet soit :
– aisément accessible et repérable ;
– situé dans le même local que les appareils ;
– dans toute la mesure du possible, à proximité d'une issue.
En aucun cas ce robinet ne peut commander un appareil de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire.
Pour permettre l'entretien séparé des appareils de cuisson ou le remplacement de leur tuyau flexible d'alimentation, il doit être installé à proximité immédiate de chacun de ces appareils un autre robinet permettant d'en interrompre l'alimentation. Ce robinet peut n'être manœuvrable qu'à l'aide d'un outil. Il doit satisfaire aux prescriptions du II ci-après.
II. Dans le cas de gaz (butane, propane, air propané ou butané, gaz de biomasse, gaz naturel...) distribué à partir d'un réseau de canalisations, les robinets de commande des appareils de cuisson ou des machines à laver le linge doivent répondre aux caractéristiques suivantes :
a) Le raccord de sortie est fileté au pas G 1/2 conformément à la norme NF E 03-005 ;
b) L'extrémité de ce raccord est dressée et éventuellement alésée pour permettre le montage d'un tuyau métallique flexible.
Les robinets conformes aux normes XP E 29-135 et XP E 29-140 satisfont à ces dispositions.
III. Dans le cas d'une installation individuelle d'hydrocarbures liquéfiés distribués à partir d'un ou plusieurs récipients, les robinets de commande d'appareils doivent être conformes à la norme NF M 88-771.
Les détendeurs-déclencheurs conformes aux normes NF D 36-303 ou NF M 88-773 et alimentant un seul appareil peuvent tenir lieu de robinets de commande.
IV. À compter du 1er juillet 1997, les installations nouvelles de gaz alimentées à partir d'un réseau de canalisations et réalisées dans des bâtiments neufs ou existants devront être munies d'un dispositif de déclenchement assurant automatiquement la coupure de l'alimentation en gaz des appareils de cuisson et des machines à laver le linge en cas de sectionnement ou de débranchement du tuyau flexible alimentant lesdits appareils.
Cette prescription s'applique également aux modifications ou compléments d'installations existantes lors du remplacement du robinet de commande d'un appareil de cuisson ou d'une machine à laver le linge.
Ces dispositions satisfont aux prescriptions de l'article 4 du présent arrêté.
Le dispositif de déclenchement assurant automatiquement la coupure de l'alimentation en gaz des appareils de cuisson et des machines à laver le linge en cas de sectionnement ou de débranchement du tuyau flexible alimentant lesdits appareils n'est pas obligatoire lorsque le gaz utilisé est un gaz de première famille au sens de la norme NF EN 437.
Dans ce cas, le tuyau flexible d'alimentation des appareils de cuisson doit obligatoirement être conforme à la norme NF D 36-103 ou à la norme NF D 36-121.
V. a) [...] La fabrication ou l'importation en vue de la mise à la consommation sur le marché français, la mise en vente, la vente, l'installation et la mise en service de détendeurs destinés à être fixés sur des récipients mobiles de butane commercial ou de propane commercial ne sont autorisées que si lesdits détendeurs :
– sont munis d'un raccord de sortie fileté ;
– comportent un dispositif de déclenchement intégré assurant automatiquement la coupure de l'alimentation en gaz de l'appareil en cas de sectionnement ou de débranchement du tube souple ou du tuyau flexible assurant ladite alimentation.
Les robinets détendeurs à limiteur de débit incorporé, à réglage fixe, destinés à être montés sur des bouteilles de butane commercial équipées d'une valve à bille sont réputés satisfaire à l'exigence figurant au deuxième tiret ci-dessus si, après déclenchement, la fuite résiduelle de butane n'excède pas 30 grammes par heure. [...]

VI.402.6 Gaines

1 Dispositions générales

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars et 20 septembre 1986, et du 5 janvier 1989.
– NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 5 : Aménagements généraux.

■ **Gaines d'immeubles pour conduites montantes.** Outre les dispositions générales applicables aux conduits et gaines (voir dossier V.720), les gaines pour conduites montantes de gaz sont soumises aux prescriptions du chapitre II du titre IV de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié et à l'article 7 du DTU 61.1 P5.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 50. Les gaines pour conduites montantes de gaz doivent être établies de manière :
– à éviter que le gaz provenant d'une fuite éventuelle sur la conduite montante ou les appareillages raccordés puisse se répandre dans les circulations communes ;

– à rejeter vers l'extérieur le gaz provenant d'une telle fuite ;
– à limiter les effets d'une explosion éventuelle afin de ne pas empêcher l'utilisation de l'escalier protégé.
Sont réputées satisfaire aux exigences du présent article les installations pour conduites montantes de gaz réalisées conformément aux dispositions du présent chapitre.

REMARQUE *L'article 7 du DTU 61.1 P5 comporte en outre des prescriptions concernant :*
– le tracé de la gaine ;
– les matériaux constitutifs des parois ;
– les portes et trappes de visite ;
– les conditions d'emploi de la gaine et de traversée par une canalisation étrangère ;
– la ventilation de la gaine.

■ **Gaines d'immeubles pour tiges après compteur.** Les gaines d'immeubles pour tiges après compteur sont soumises aux dispositions de l'article 8 du DTU 61.1 P5, à savoir :
– construction en matériaux jointoyés étanches, avec une épaisseur minimale de la paroi de fixation des tiges de 11 cm pour les matériaux creux et 5 cm pour les matériaux pleins ;
– gaine réservée exclusivement aux canalisations de gaz ;
– ventilation basse par orifice ou conduit d'au moins 100 cm² prenant l'air à l'extérieur, dans le local technique des compteurs ou dans un local ou une partie commune ventilé ;
– ventilation haute par orifice ou conduit d'au moins 150 cm² débouchant à l'air libre en toiture.

2 Habitations collectives de la deuxième famille

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars et 20 septembre 1986, et du 5 janvier 1989.

Les prescriptions applicables aux habitations de la deuxième famille sont indiquées à l'article 51 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 51. Dans les habitations collectives de la 2e famille, les gaines pour conduites montantes de gaz doivent être accessibles et visitables depuis les parties communes de l'immeuble. Les gaines contenant des tiges après compteur peuvent être placées en parties communes ou à l'intérieur du volume habitable. Elles ne sont soumises à aucune autre prescription particulière.

3 Habitations des troisième et quatrième familles

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986, modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars et 20 septembre 1986, et du 5 janvier 1989.

Les prescriptions applicables aux habitations des troisième et quatrième familles sont indiquées aux articles 52 à 56 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié. Les principales dispositions concernant la ventilation des gaines et la sécurité incendie sont indiquées ci-dessous. Il convient cependant de se reporter au détail de ces articles.

■ **Sécurité incendie.** Le recoupement de la gaine, en matériaux incombustibles, est obligatoire au niveau du plancher haut du sous-sol.

Un conduit d'amenée d'air à la gaine traversant un sous-sol ou un vide sanitaire doit avoir des parois coupe-feu de même degré que celui des planchers traversés.
Les caractéristiques de résistance au feu des parois, des portes et trappes de visite de la gaine sont déterminées par le tableau VI.402.6-1.

Tab. VI.402.6-1. Résistance au feu des parois, portes et trappes de visite d'une gaine (source : arrêté du 31 janvier 1986, art. 54).

Famille	Gaine en cage d'escalier		Gaine en parties communes autres	
	Parois	Portes et trappes de visite (2)	Parois	Portes et trappes de visite (2)
Troisième famille A	PF 1/4 h	PF 1/4 h	PF 1/4 h	PF 1/4 h
Troisième famille B	Solution interdite (1)	Solution interdite (1)	CF 1/4 h	PF 1/4 h
Quatrième famille	Solution interdite (1)	Solution interdite (1)	CF 1/2 h	PF 1/2 h

(1) Cette solution est admise si l'escalier est à l'air libre. Dans ce cas, les prescriptions applicables sont celles des gaines en parties communes autres.
(2) Si le bloc-porte de la gaine donne sur une circulation horizontale protégée, il comportera une feuillure munie d'un joint destiné à lui assurer une étanchéité renforcée.

■ **Ventilation.** La ventilation de la gaine peut être réalisée par tirage naturel ou par extraction mécanique directe. À chaque traversée de plancher, la gaine doit comporter un passage libre d'au moins 100 cm².
Dans le cas d'un tirage naturel, la gaine est ouverte sur l'extérieur à sa partie supérieure par un orifice d'au moins 150 cm². À sa partie basse, elle est en communication avec l'extérieur ou un volume ventilé par un orifice ou un conduit de section au moins égale à 100 cm².
Ces sections minimales ne sont pas imposées dans le cas d'une extraction mécanique.
La gaine peut être recoupée en plusieurs compartiments sous certaines conditions, notamment la présence d'orifices de ventilation de 50 cm² en partie haute et/ou basse de chaque compartiment.

VI.402.7 Tubes souples et tuyaux flexibles

1 Conditions d'utilisation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
– NF EN 1775 (octobre 2007 – indice de classement : P 45-200) : Alimentation en gaz – Tuyauterie de gaz pour les bâtiments – Pression maximale de service ⩽ 5 bar – Recommandations fonctionnelles.

Les dispositions de l'article 11 de l'arrête du 2 août 1977 modifié sont complétées par celles de l'article 5.7 de la norme NF EN 1775.

NF EN 1775

5.7. Flexibles de raccordement d'appareils

5.7.1. Les flexibles de raccordement d'appareils doivent avoir des embouts indémontables intégrés.

Les flexibles de raccordement d'appareils doivent être conformes aux normes appropriées comme par exemple l'EN 14800, l'EN 1762 ou le prEN 1763.

Cette prescription ne concerne pas les flexibles de raccordement d'appareils de faible débit de gaz pour laboratoires, par exemple bec Bunsen.

5.7.2. Lorsqu'un dispositif est conçu pour permettre une connexion et une déconnexion rapides du flexible de raccordement d'appareils, ce dispositif doit être à obturation automatique et doit empêcher l'échappement du gaz venant de la tuyauterie amont.

Ce dispositif doit être conçu pour empêcher une déconnexion accidentelle et un montage incorrect.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 11. Alimentation en gaz des appareils

I. a) Les tubes souples et tuyaux flexibles d'alimentation peuvent être utilisés pour relier :

– soit un récipient de butane commercial à un appareil d'utilisation ou à une tuyauterie fixe ;

– soit une tuyauterie fixe à un appareil d'utilisation, sous réserve des dispositions du paragraphe II ci-après.

b) Les caractéristiques de ces tubes souples et tuyaux flexibles doivent être adaptées à la nature et au mode de distribution du gaz utilisé (gaz distribué par réseau ou gaz distribué par récipient) ainsi qu'au diamètre des embouts de raccordement. Leur longueur ne doit pas dépasser 2 mètres et ils doivent être disposés de façon à éviter tout effort de traction.

Ils doivent être solidement assujettis à leurs deux extrémités, visitables sur toute la longueur et disposés de manière à ne pouvoir être atteints par les flammes, ni détériorés par les gaz de combustion, par les parties chaudes des appareils ou par les débordements de produits chauds.

Ils doivent être renouvelés par l'usager dès que leur état l'exige et, en tout cas, avant leur date limite d'emploi marquée sur le tuyau de façon indélébile.

Tout tube souple d'alimentation d'appareil doit être équipé, lors de son montage, d'un dispositif de serrage approprié à chacune de ses deux extrémités.

II. a) Les appareils de chauffage à circuit de combustion étanche ou raccordés à un conduit d'évacuation, les appareils à effet décoratif et les appareils de production d'eau chaude doivent être alimentés par une tuyauterie rigide ou par un tuyau flexible métallique.

b) Les appareils de cuisson alimentés par un gaz distribué par un réseau de distribution et incorporés dans des blocs cuisine fixes ne peuvent être raccordés au robinet prévu à l'article 10 que par un tuyau flexible ou par une tuyauterie rigide.

c) À l'exception des installations alimentées par un ou plusieurs récipients mobiles de butane commercial, l'usage de tubes souples pour le raccordement des appareils non visés aux points a et b ci-dessus dans les nouvelles installations est interdit :

- compter du 1er juillet 1996, pour les installations alimentées par un réseau de distribution ;

– à compter du 1er juillet 1997, pour des installations alimentées par un ou plusieurs récipients de gaz de pétrole liquéfiés.

Cette prescription s'applique également aux modifications ou compléments d'installations existantes lors du remplacement du robinet de commande visé à l'article 10.

[...]

REMARQUE *L'article 9.4 du DTU 61.1 P3 décrit les possibilités de raccordement des différents types d'appareils à gaz à la tuyauterie fixe par tube rigide, tuyau flexible, tube rigide suivi d'un tuyau flexible ou enfin tube souple.*

VI.404 ALVÉOLES TECHNIQUES GAZ ET CHAUFFERIES

VI.404.1 Alvéoles techniques gaz

1 Définition

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
- NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie.

L'alvéole technique gaz est défini à l'article 2 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié et par le DTU 61.1 P1.

Arrêté du 2 août 1977

Art. 2. Définitions
2° [...] Alvéole technique gaz : local disposé à un niveau d'un immeuble collectif s'ouvrant sur les parties communes et affecté, à l'exclusion de tout autre usage, à l'installation d'appareils individuels de production d'eau chaude sanitaire ou de chauffage des logements ainsi que des conduites d'alimentation en gaz, des conduites d'amenée d'air ou d'évacuation des gaz de combustion correspondants.

2 Spécifications

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
- NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 5 : Aménagements généraux.

■ **Puissance installée et dispositions générales de construction.** La puissance calorifique totale (définie par rapport au pouvoir calorifique inférieur en marche continue maximale) que l'on peut installer dans un alvéole technique est limitée. Les exigences de construction sont définies par l'article 16 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

Arrêté du 2 août 1977

Art. 16. Appareils regroupés en alvéoles techniques gaz
Les installations individuelles de chauffage et de production d'eau chaude situées dans les parties communes des immeubles en alvéoles techniques gaz doivent répondre aux spécifications supplémentaires ci-après :
- La puissance calorifique totale des appareils installés par alvéole avec un maximum de deux alvéoles par palier de cage d'escalier est au plus égale à 85 kW ;
- Les canalisations de toute nature et les conducteurs électriques, à l'exception des conduites d'alimentation en gaz, eau et électricité des appareils, ne peuvent traverser ces alvéoles techniques que si ces canalisations ou conducteurs sont placés dans un fourreau métallique continu ;
- L'emploi de brasure tendre sur les conduites de gaz est interdit ;
- Les appareils installés dans ces alvéoles techniques doivent être raccordés, sauf s'il s'agit d'appareils étanches ;
- L'entretien et la maintenance des installations sont confiés à un professionnel aux termes d'un contrat dont les modalités sont précisées par l'arrêté du 22 août 1978.

Ce contrat d'entretien ne vise pas la partie d'alvéole technique gaz éventuellement réservée à la conduite montante de gaz, à laquelle s'appliquent, soit les dispositions des cahiers des charges de concession, soit celles énoncées dans le 4° de l'article 29 ci-après, si la conduite montante de gaz n'est pas placée sous la garde du distributeur ;
- Le dispositif de fermeture de la porte doit être conçu de telle sorte qu'il permette son ouverture depuis l'intérieur.

Les alvéoles techniques, leurs portes d'accès, les dispositifs d'amenée d'air dans ces alvéoles doivent répondre aux dispositions constructives suivantes :
1° Les alvéoles techniques gaz doivent être disposés de telle sorte que les conduits d'évacuation des produits de combustion et les conduites montantes de gaz éventuelles soient rectilignes sur toute la hauteur de l'immeuble.
2° Toutes les parois doivent être coupe-feu de degré une demi-heure en troisième famille et une heure en quatrième famille sur toute la hauteur entre planchers. Cette exigence ne fait obstacle ni au passage des canalisations nécessaires au fonctionnement des appareils ou servant à la distribution du fluide chauffant, ni à la traversée des planchers par des conduits métalliques d'évacuation des produits de combustion et d'amenée d'air. Pour ces derniers, l'espace laissé libre entre plancher et conduit doit être rendu étanche par interposition d'un matériau classé en catégorie M 0.
3° Les vides éventuels laissés entre les alvéoles techniques gaz et les planchers de l'immeuble doivent être fermés par des parois coupe-feu du degré indiqué pour les parois de l'alvéole de telle sorte que le volume matérialisé par un ensemble superposé d'alvéoles soit séparé sans discontinuité du reste de l'immeuble par des parois coupe-feu du degré exigé au paragraphe 2° ci-dessus.
4° Les cloisons séparant les différentes parties de l'alvéole ainsi que leurs revêtements éventuels doivent être réalisés en matériaux classés en catégorie M 0.
5° Les portes et trappes de visite éventuelles doivent être coupe-feu de degré un quart d'heure en troisième famille et 1/2 en quatrième famille. Elles sont munies d'un ferme-porte et d'une serrure ne pouvant être manœuvrée de l'extérieur que par une clé amovible.
S'il est possible de s'enfermer dans les alvéoles techniques, leurs portes doivent être facilement décondamnables de l'intérieur. La paroi située au-dessus de la porte doit avoir une hauteur minimale de 35 centimètres et présenter le degré de résistance au feu fixé au 2° ci-dessus.
6° La partie d'alvéole technique gaz éventuellement réservée à la conduite montante de gaz doit être séparée du reste de l'alvéole par une cloison pare-flammes de degré un quart d'heure, réalisée en matériau classé en catégorie M 0. Elle doit être ventilée de façon indépendante du reste de l'alvéole.
7° De plus, dans les immeubles de quatrième famille, les alvéoles techniques gaz doivent s'ouvrir sur un local non privatif dont la porte d'accès est munie d'un ferme-porte. Il est toutefois admis qu'ils s'ouvrent directement sur les circulations horizontales sous réserve que leurs portes ou trappes de visite comportent une feuillure avec joint destiné à leur assurer une étanchéité renforcée.

■ **Amenée d'air.** Les dispositions relatives à l'amenée d'air sont définies à l'article 11.2 du DTU 61.1 P5. Elles ne concernent pas les alvéoles techniques gaz équipés d'appareils à circuit de combustion étanche.

L'amenée d'air dans l'alvéole peut être collective ou individuelle directe.

□ Amenée d'air collective. Dans le cas d'une amenée d'air collective, l'air est prélevé à l'extérieur et canalisé vers les alvéoles par un conduit vertical, ascendant ou descendant, construit avec des matériaux classés M0 ou A2-s1,d0, et dont la plus petite dimension ne peut être inférieure à 15 cm pour une section rectangulaire. Ce conduit ne dessert qu'un seule alvéole par niveau, à l'exclusion de tout autre local.
La prise d'air d'un conduit descendant est située en toiture à 50 cm au moins au-dessous de l'évacuation des produits de combustion. Elle ne doit pas comporter d'aspirateur statique mais présenter au moins deux ouvertures opposées et être protégée des intempéries par une dalle horizontale. Sa base s'arrête au plancher bas de l'alvéole inférieur et comporte une trappe de visite.
Un conduit ascendant est alimenté en air, à sa base, par l'intermédiaire d'une traînasse horizontale débouchant sur deux façades distinctes, opposées ou perpendiculaires, de l'immeuble et dont la longueur en projection horizontale ne doit pas dépasser 1,5 fois l'épaisseur du bâtiment.
Il comporte à la base une trappe de visite à proximité de son raccordement à la traînasse d'air.
En partie haute, il est obturé après le dernier orifice d'entrée d'air dans l'alvéole.
La section S (en cm²) du conduit est :

$$S = P \times 4{,}3$$

où P est la puissance nominale (ou utile) totale des appareils desservis par le conduit, exprimée en kW.
La section libre d'une prise d'air située en toiture est égale à au moins deux fois la section du conduit vertical sans être inférieure à 20 dm². Celle d'une traînasse et de chacun des orifices de prise d'air extérieur est égale au moins à celle du conduit vertical.
La section libre totale S (en cm²) du ou des orifices d'entrée d'air dans chaque alvéole technique est :

$$S = P \times 8{,}6$$

où P est la puissance nominale (ou utile) totale des appareils installés dans l'alvéole, exprimée en kW.

□ Amenée d'air individuelle directe. L'air pour chaque alvéole peut être pris directement sur une façade extérieure de l'immeuble constituant l'une des parois de l'alvéole par un ou plusieurs orifices.
Cette disposition implique obligatoirement l'extraction mécanique des produits de combustion des appareils.
La section libre totale S (en cm²) du ou des orifices d'entrée d'air individuelle directe dans un alvéole technique est :

$$S = P \times 4{,}3$$

où P est la puissance nominale (ou utile) totale des appareils installés dans l'alvéole, exprimée en kW.

REMARQUE *En tirage naturel, afin d'améliorer les conditions de ventilation de l'alvéole du dernier niveau, on peut compléter le dispositif d'amenée d'air individuelle ou collective par une grille d'aération (20 × 20 cm) avec un clapet coupe-feu conforme à l'article 16 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié sur la porte de l'alvéole.*

■ **Évacuation des produits de combustion.** Les conduits d'évacuation des produits de combustion des alvéoles techniques gaz doivent respecter les spécifications générales définies à l'article 18-I de l'arrêté du 2 août 1977 modifié (voir article VI.406.4/3).

L'article 18-III de l'arrêté dispose cependant qu'il n'est pas nécessaire que ces conduits comportent des départs individuels.

REMARQUE *Ces dispositions ne concernent pas les alvéoles techniques gaz équipés d'appareils à circuit de combustion étanche.*

VI.404.2 Chaufferies au gaz

1 Obligation d'installation de chaufferies

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.

Dès lors que la puissance calorifique totale des appareils à installer excède 85 kW (70 kW de puissance utile), l'alvéole technique gaz n'est plus utilisable et il faut installer une véritable chaufferie.

2 Implantation

RÉGLEMENTATION

– DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

Les chaufferies au gaz peuvent être placées (article 1.0.1 du DTU 65.4) :
– à l'extérieur, accolées ou non à un bâtiment, éventuellement en sous-sol non surmonté d'un immeuble ;
– à l'intérieur du bâtiment à chauffer, en étage, à rez-de-chaussée ou en sous-sol (sauf pour les immeubles de grande hauteur) ;
– en terrasse, l'accès n'y étant alors possible que par celle-ci.

3 Dispositions constructives

RÉGLEMENTATION

– DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

En application de l'article 1.3 du DTU 65.4, un espace minimal égal à la longueur du brûleur augmentée de 1 m, et au moins égal à 1,50 m, doit être réservé entre le mur de la chaufferie et la partie la plus saillante de la face du générateur sur laquelle est disposé le brûleur.
Un espace de 0,50 m au moins, et d'une hauteur suffisante pour une circulation normale, doit être réservé autour de chaque générateur.

■ **Dispositions particulières aux chaufferies alimentées en hydrocarbures liquéfiés.** Le sol de ces locaux doit être, sur tout son pourtour, à un niveau inférieur au sol naturel environnant (article 1.9 du DTU 65.4).

4 Rendement des générateurs

RÉGLEMENTATION

– DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

Le rendement intrinsèque sur Pci des générateurs sera au moins égal à 0,85, en régime, de la puissance nominale du brûleur (article 1.4.2 du DTU 65.4).

5 Alimentation des chaufferies

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
- NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204) : Travaux de bâtiment – Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie – Partie 3 : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion.
- DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

Outre les prescriptions générales précédemment étudiées (voir article VI.402.5/1), les conduites d'alimentation en gaz des chaufferies situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou à une distance inférieure à 10 m de ceux-ci doivent respecter les prescriptions et exigences de l'article 8 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.
Ces dispositions sont complétées, notamment pour ce qui concerne le tracé des alimentations et leur équipement, par l'article 10 du DTU 61.1 P3, auquel il convient de se reporter.

■ **Dérivation sur un branchement collectif.** Lorsque la chaufferie est alimentée par dérivation sur un branchement collectif, la dérivation doit être réalisée avant l'entrée dans l'immeuble ou, dans le cas de chaufferie en terrasse, au niveau de cette dernière. Elle est équipée d'un organe de coupure avant l'entrée dans la chaufferie.

REMARQUE *L'alimentation d'une chaufferie d'immeuble existant peut toutefois être réalisée à l'intérieur de l'immeuble par une dérivation sur une conduite d'immeuble ou sur une conduite montante préexistante desservant ledit immeuble.*

■ **Pénétration des canalisations dans le bâtiment.** Les conduites d'alimentation en gaz des chaufferies d'immeubles neufs sont situées à l'extérieur des bâtiments jusqu'à leur pénétration dans la chaufferie. Elles peuvent emprunter les passages ouverts d'une façon permanente sur l'extérieur ou, sous conditions, ceux destinés au franchissement du bâtiment.
Lorsqu'une chaufferie en sous-sol nécessite un cheminement vertical de la conduite d'alimentation en gaz à l'intérieur du bâtiment, celle-ci doit être :
- placée dans une gaine de degré coupe-feu une heure ouverte exclusivement sur l'extérieur ;
- réalisée en matériaux incombustibles M0 ;
- résistante aux chocs.

Lorsque l'alimentation d'une chaufferie en rez-de-chaussée ou en sous-sol ne peut pas être réalisée par un autre tracé, la traversée des parties communes en rez-de-chaussée ou en sous-sol du bâtiment d'habitation et de ses dépendances par les conduites d'alimentation en gaz de cette chaufferie est autorisée sous conditions.
Dans les immeubles anciens, et si la disposition des lieux oblige à une traversée ou à une pénétration des bâtiments, la pénétration a lieu dans le premier étage du sous-sol ou en rez-de-chaussée et les conduites situées à l'intérieur des bâtiments sont disposées à l'intérieur d'une gaine conforme aux dispositions de l'article 8 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

REMARQUE *Dans les immeubles neufs ou existants, les conduites alimentées à une pression supérieure à 400 mbar sont soumises à des dispositions spécifiques (voir article 8 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié).*

■ **Chaufferie en terrasse ou en étage non surmonté d'étages habités.** Qu'il s'agisse d'un immeuble neuf ou d'une nouvelle alimentation en gaz d'une chaufferie existante, les conduites d'alimentation sont placées à l'extérieur du bâtiment, de telle façon que la surface extérieure de ces canalisations ou de leur gaine soit à l'air libre. Les canalisations doivent être protégées sur une hauteur de 2 m au moins au-dessus du sol et passer à une distance de 0,40 m au moins de toute partie ouvrante, et 0,60 m au moins de tout orifice de ventilation, sauf protection particulière.

■ **Mini-chaufferie.** Une mini-chaufferie gaz est un local ou placard contenant une installation de puissance calorifique totale inférieure ou égale à 85 kW et destinée à assurer le chauffage et/ou la production d'eau chaude sanitaire collectifs pour tout ou partie d'une habitation collective et de ses dépendances (DTU 61.1 P1).
Le DTU 61.1 P3 définit pour les mini-chaufferies des prescriptions moins contraignantes. Conformément à l'article 10.1.1 du DTU, leur alimentation en gaz doit être réalisée :
- soit par un branchement individuel ; si la mini-chaufferie est en sous-sol, la pénétration dans le bâtiment ne peut alors être située qu'en rez-de-chaussée ou au premier étage du sous-sol ;
- soit par un branchement particulier réalisé en dérivation sur une conduite d'immeuble alimentant une ou plusieurs conduites montantes ou tiges-cuisines ;
- soit par un branchement particulier réalisé en dérivation sur une conduite montante, ce branchement s'effectuant au plus près de la mini-chaufferie ;
- soit par alimentation directe à partir d'un récipient d'hydrocarbures liquéfiés.

Les organes de coupure, conduites d'alimentation et accessoires doivent être conformes aux dispositions des articles 10.1.2 et 10.1.3 du DTU 61.1 P3.

6 Bloc de détente

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 août 1977, modifié par les arrêtés des 23 novembre 1992, 28 octobre 1993, 18 septembre 1995, 26 juin, 9 septembre et 21 novembre 1996, 5 août 1998, 5 février 1999 et du 5 octobre 2005, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, *JO* du 29 décembre 1992, 10 décembre 1993, 3 octobre 1995, 10 juillet, 11 octobre et 10 décembre 1996, 20 août 1998, 6 mars 1999 et du 10 novembre 2005.
- DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

Les dispositions applicables aux blocs de détente sont définies par les textes suivants :
- DTU 65.4 (spécifications ATG B. 67.1 – Conception, construction et installation des blocs de détente alimentant une chaufferie) ;
- arrêté du 2 août 1977 modifié, article 8.

■ **Emplacement du poste de détente.** Le bloc doit être situé conformément aux prescriptions de l'article 8.II de l'arrêté du 2 août 1977.

Arrêté du 2 août 1977

Art. 8. Dispositions particulières aux conduites d'alimentation des chaufferies et aux organes accessoires à celles-ci. [...]

II. Pose des détendeurs. [...] Les blocs de détente et les postes qui les contiennent doivent être situés à l'extérieur des bâtiments et être réalisés conformément [aux spécifications ATG B. 67.1 du DTU 65.4] dans les immeubles anciens ; ceux de ces appareils qui sont alimentés à une pression au plus égale à 4 bars peuvent être situés à l'intérieur du bâtiment. Ils doivent alors être placés soit dans un local ventilé directement et en permanence sur l'extérieur et situé le plus près possible du point de pénétration de la conduite à l'intérieur du bâtiment, soit en chaufferie si la disposition précédente n'est pas réalisable.
Les détendeurs isolés, ou groupés en batteries, de puissance totale installée ne dépassant pas en moyenne 280 kW par chaudière, sont autorisés dans les chaufferies des bâtiments neufs et anciens.
Les blocs de détente peuvent être installés dans des chaufferies situées à l'extérieur des bâtiments (accolées ou non à celui-ci, ou en terrasse) ou en étage non surmonté d'étage habité, sous réserve qu'il n'existe aucune communication directe entre ces chaufferies et l'intérieur des bâtiments et que la puissance utile des chaufferies n'excède par 2 000 kW.

■ **Conception et aménagement du poste.** Les matériaux constitutifs de l'enveloppe doivent être de classe M0 ou M1.
La porte (ou trappe) du poste doit s'ouvrir vers l'extérieur ; elle doit également pouvoir être ouverte de l'intérieur, même si le dispositif permettant le verrouillage depuis l'extérieur est fermé. Pour un local bâti, elle ne doit pas être verrouillable de l'intérieur. Pour un poste en armoire ou en fosse, elle doit être munie d'un système de blocage en position ouverte.
L'organe de coupure générale, accessible en permanence du niveau du sol, doit être manœuvrable de l'extérieur du poste.

■ **Ventilation du poste de détente.** Le poste de détente doit être ventilé directement et en permanence depuis l'extérieur, par des conduits spécifiques ou des passages ménagés dans ses parois extérieures.
Les orifices de ventilation haute doivent toujours déboucher à 1 m au moins de toute baie ouvrante, porte, autre orifice de ventilation ou prise d'air. Cette distance est portée à 3 m pour les gaz d'une densité supérieure à 0,9.

□ Poste en armoire ou dans un local fermé. La ventilation d'un poste de détente situé en armoire est assurée par des orifices de section libre au moins égale à 100 cm² placés en haut et en bas de l'armoire.
Pour un poste situé dans un local fermé autre qu'une armoire, la ventilation est assurée par des orifices de ventilation basse et haute disposés au ras du plancher et du plafond, si possible sur deux parois différentes et en diagonales. La surface libre de la ventilation basse doit être supérieure à 0,5 % de la surface couverte occupée par le local, avec un minimum de 200 cm², sans possibilité de fermeture. La surface libre de la ventilation haute doit être au moins égale à celle de la ventilation basse.

□ Raccordement à un conduit de ventilation. Si l'orifice de ventilation ne peut être réalisé conformément aux dispositions précédentes, il doit être raccordé à un conduit de ventilation d'une section au moins identique. Le conduit de ventilation haute doit déboucher au-dessus du toit du bâtiment.

□ Plafond incombustible. Si le local comporte un plafond, celui-ci doit être incombustible, sans retombée formant caisson non ventilé. L'espace éventuel entre la toiture et le plafond doit être ventilé.

■ **Système de sécurité.** L'article 8.II de l'arrêté du 2 août 1977 indique que le détendeur ou bloc de détente doit être muni d'un bloc de sécurité interrompant l'arrivée du gaz en cas de chute brutale de pression en aval.

■ **Liaison équipotentielle.** Une liaison équipotentielle doit être réalisée entre l'amont du premier élément susceptible d'être démonté et l'aval du dernier. Cette liaison doit être connectée aux masses métalliques du poste et à une prise de terre.

■ **Niveau sonore.** Le bloc de détente, considéré seul à l'air libre, ne doit pas engendrer de niveau de pression sonore supérieur à 80 dB(A) à une distance d'un mètre.

7 Évacuation des produits de combustion

RÉGLEMENTATION

– DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

L'évacuation des produits de combustion s'effectue dans des conduits de fumée soit par tirage naturel, soit par un moyen mécanique auquel le fonctionnement des générateurs doit être asservi (article 1.6 du DTU 65.4).

8 Amenées d'air en chaufferie

RÉGLEMENTATION

– DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

Les amenées d'air, définies au chapitre 1.7 du DTU 65.4, sont réalisées en partie basse soit par passages ménagés à travers les parois extérieures, soit par gaines. Elles peuvent être munies d'un moyen mécanique propre à fournir le débit d'air nécessaire.

■ **Amenées d'air par passages à travers les parois.** La section libre totale des passages ménagés à travers les parois extérieures, pour permettre l'entrée de l'air indispensable au fonctionnement des générateurs et assurer la ventilation de la chaufferie, est donnée par la formule suivante :

$$S \geqslant \frac{P}{20} \text{ (en dm}^2\text{) ;}$$

où P est la puissance utile totale des générateurs (exprimée en th/h).
Dans le cas particulier où les générateurs sont alimentés en air directement par des gaines prélevant l'air sur l'extérieur, la section définie ci-dessus peut être ramenée à la valeur suivante, suffisante pour assurer la ventilation de la chaufferie :

$$S \geqslant \frac{A}{20} \text{ (en dm}^2\text{) ;}$$

où A représente la surface du plancher de la chaufferie (exprimée en m²).

■ **Amenées d'air par gaines.** Les systèmes d'amenée d'air par gaines, munis ou non de moyens mécaniques, sont déterminés

en prenant en considération les débits d'air indispensables au fonctionnement des générateurs (à défaut de données précises, on se base sur un débit de 2 m³/h d'air par th/h de puissance utile installée).
Dans le cas particulier de gaines amenant uniquement l'air de ventilation de la chaufferie, le débit d'air est donné par la formule suivante :

$$Q \geqslant 10 \times A \text{ (en m}^3\text{/h)} ;$$

où A représente la surface du plancher de la chaufferie (exprimée en m²).
Dans tous les cas, les dispositions doivent être prises pour que l'amenée d'air de ventilation soit assurée indépendamment des conditions de fonctionnement de l'alimentation en air des générateurs.
Le fonctionnement des brûleurs des générateurs est asservi au fonctionnement des moyens mécaniques utilisés pour alimenter en air les générateurs.

REMARQUE *Les systèmes d'amenée d'air par passages à travers les parois munis de moyens mécaniques sont assimilés à des gaines.*

9 Ventilation haute

RÉGLEMENTATION

– DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

La ventilation de la chaufferie, définie au chapitre 1.8 du DTU 65.4, est assurée en tirage naturel par une gaine en matériaux incombustibles, débouchant à l'air libre et prenant son départ au voisinage du plafond de la chaufferie.
Toutefois, lorsque la chaufferie est située en terrasse ou à l'extérieur du bâtiment, elle peut être ventilée par des ouvertures latérales établies en partie haute sur au moins deux parois distinctes, de section totale donnée par la formule :

$$S = \frac{A}{10} \text{ (en dm}^2\text{)} ;$$

avec un minimum de 2,5 dm² ;
où A est la surface de plancher de la chaufferie (exprimée en m²).

La section des orifices de ventilation est égale à la moitié de la section totale des conduits de fumée, avec un minimum de 2,5 dm².
Lorsque la ventilation de la chaufferie s'effectue par la gaine contenant les conduits de fumée, on doit munir la gaine, à sa base, d'un dispositif limitant le débit d'air appelé par le tirage thermique de la gaine, à la valeur suivante :

$$Q \leqslant 10 \times A \text{ (en m}^3\text{/h)} ;$$

où A représente la surface du plancher de la chaufferie (exprimée en m²).

10 Dispositions particulières concernant l'aération et la ventilation des chaufferies alimentées en hydrocarbures liquéfiés

RÉGLEMENTATION

– DTU 65.4 : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

Des prescriptions complémentaires sont indiquées au chapitre 1.9 du DTU 65.4.

■ **Aération.** Les chaufferies sont aérées par une ou plusieurs baies ouvrant directement sur l'extérieur, et dont la section ouvrante totale minimale est au moins égale à 0,40 m².

■ **Ventilation.** Les chaufferies sont munies d'amenées d'air et d'une ventilation haute conformes aux dispositions générales (articles 1.7 et 1.8 du DTU), et soumises aux prescriptions complémentaires suivantes :
– l'amenée d'air des chaufferies en sous-sol est obligatoirement équipée d'un dispositif mécanique auquel est asservie l'admission du gaz à l'intérieur de la chaufferie ;
– les chaufferies non situées en sous-sol doivent, lorsque l'amenée d'air se fait par gaine non munie d'un dispositif mécanique, comporter au ras du plancher un orifice donnant sur l'extérieur. La section de cet orifice est donnée par la formule suivante :

$$S \geqslant \frac{A}{10} \text{ (en dm}^2\text{)} ;$$

où A est la surface de plancher de la chaufferie (exprimée en m²).

VI.406 INSTALLATION D'APPAREILS À GAZ

VI.406.1 Contraintes communes à tous les appareils à gaz

1 Marquage obligatoire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 12 août 1991 portant application de la directive n° 90-396 CEE relative aux appareils à gaz, *JO* du 22 septembre 1991, dernière modification par décret n° 2005-53 du 26 janvier 2005, *JO* du 28 janvier 2005.

L'arrêté du 12 août 1991 modifié a rendu obligatoire pour les appareils et équipements utilisant un combustible gazeux (à 15 °C sous une pression de 100 kPa ou 1 bar) un marquage constitué par le sigle CE et l'apposition d'une plaque non réutilisable fournissant diverses indications.
Le marquage CE constitue l'attestation de la conformité aux exigences essentielles définies dans la directive n° 90-396 CEE du 29 juin 1990, modifiée par la directive n° 93-68 CEE du 22 juillet 1993.

2 Autres contraintes

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.

L'arrêté du 2 août 1977 modifié (art. 12) précise en outre :
– la signalisation dont tout appareil doit obligatoirement être revêtu ainsi que les instructions qui doivent l'accompagner ;
– la limitation imposée des dégagements de gaz produits par tout nouveau modèle d'appareil durant l'allumage, le réallumage ou après l'extinction de la flamme ;
– les seules modifications autorisées pour les appareils en service.

VI.406.2 Classification des appareils à gaz

1 Types d'appareils

RÉGLEMENTATION

– FD CEN/TR 1749 (mai 2010 – indice de classement : D 30-521) : Modèle européen pour la classification des appareils utilisant les combustibles gazeux selon le mode d'évacuation des produits de combustion (types).

Le fascicule FD CEN/TR 1749 distingue trois types d'appareils selon le mode d'évacuation des produits de combustion, chaque type étant lui-même subdivisé. Des schémas illustrent cette classification.

■ **Appareils de type A.** Ces appareils ne sont pas destinés à être raccordés à un conduit ni à un dispositif d'évacuation :
– A_1 : appareil sans ventilateur ;
– A_2 : appareil avec un ventilateur en aval de la chambre de combustion/de l'échangeur de chaleur ;
– A_3 : appareil avec ventilateur en amont de la chambre de combustion/de l'échangeur de chaleur.

■ **Appareils de type B.** Ces appareils sont conçus pour être raccordés à un conduit d'évacuation des produits de combustion, l'air comburant étant prélevé directement dans le local. Ils sont répartis en cinq types :
– B_1 : appareil de type B équipé d'un coupe-tirage ;
– B_2 : appareil de type B sans coupe-tirage ;
– B_3 : appareil de type B sans coupe-tirage conçu pour être raccordé à un système de conduit collectif fonctionnant en tirage naturel. L'air de combustion est prélevé directement au moyen d'un conduit concentrique qui entoure le conduit d'évacuation, par des orifices spécifiques situés sur la surface du conduit ;
– B_4 : appareil de type B comprenant un coupe-tirage, destiné à être raccordé au travers de son conduit à son terminal d'évacuation des produits de combustion ;
– B_5 : appareil de type B sans coupe-tirage, destiné à être raccordé au travers de son conduit à son terminal d'évacuation des produits de combustion.
Chaque type d'appareil comporte en outre plusieurs variantes :
– B_{11}, B_{21}, B_{31}, B_{41} ou B_{51} : sans ventilateur ;
– B_{22}, B_{32} ou B_{52} : avec ventilateur en aval de la chambre de combustion/échangeur de chaleur ;
– B_{13}, B_{33} ou B_{53} : avec ventilateur en amont de la chambre de combustion/échangeur de chaleur ;
– B_{12} ou B_{42} : destiné à être raccordé à un conduit d'évacuation des produits de combustion fonctionnant en tirage naturel et comprenant un ventilateur en aval de la chambre de combustion/de l'échangeur de chaleur mais en amont du coupe-tirage ;
– B_{13} ou B_{43} : destiné à être raccordé à un conduit d'évacuation des produits de combustion fonctionnant en tirage naturel et comprenant un ventilateur en amont de la chambre de combustion/de l'échangeur de chaleur ;
– B_{14} ou B_{44} : avec ventilateur intégré en aval à la fois de la chambre de combustion/de l'échangeur de chaleur et du coupe-tirage.

■ **Appareils de type C.** Appareil pour lequel le circuit de combustion (alimentation en air, chambre de combustion, échangeur de chaleur et évacuation des produits de combustion) est étanche par rapport au local dans lequel il est installé.
La classification en distingue sept types suivant la conception de l'évacuation des produits de combustion et de l'admission d'air comburant :
– C_1 : appareil de type C destiné à être raccordé au travers de ses conduits à un terminal horizontal dont les orifices d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion sont concentriques ou suffisamment proches pour être soumis à des conditions de vent similaires ;
– C_2 : appareil de type C raccordé par ses deux conduits à un système de conduit collectif desservant plus d'un appareil et comportant un conduit unique qui fournit l'air comburant et rejette les produits de combustion ;

– C_3 : appareil de type C raccordé par l'intermédiaire de ses conduits à un terminal vertical dont les orifices d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion sont concentriques ou suffisamment proches pour être placés dans des conditions de pression sensiblement identiques ;
– C_4 : appareil de type C raccordé par ses deux conduits à un système de conduit collectif desservant plus d'un appareil et comportant deux conduits raccordés à un terminal qui admet l'air comburant et rejette les produits de combustion par des orifices soit concentriques, soit suffisamment proches pour être soumis à des conditions de vent similaires ;
– C_5 : appareil de type C raccordé par ses conduits séparés à des terminaux séparés pour l'amenée d'air comburant et l'évacuation des produits de combustion, ces terminaux pouvant déboucher dans des zones de pression différentes ;
– C_6 : appareil de type C destiné à être raccordé à un système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion approuvé et vendu séparément ;
– C_7 : appareil de type C avec conduits d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion verticaux, l'air comburant étant prélevé dans un local sous les toits et les produits de combustion étant rejetés au-dessus du toit. Un coupe-tirage est incorporé dans le conduit d'évacuation des produits de combustion au-dessus de(s) orifice(s) d'admission de l'air de combustion ;
– C_8 : appareil de type C raccordé par un de ses conduits à un système de conduit collectif consistant en un conduit unique d'évacuation des produits de combustion fonctionnant en tirage naturel. L'appareil est raccordé par un second de ses conduits à un terminal qui l'alimente en air provenant de l'extérieur du bâtiment.
Chaque type d'appareil comporte trois variantes :
– C_{11}, C_{21}, C_{31}, C_{41}, C_{51}, C_{61}, C_{71} ou C_{81} : fonctionnant en tirage naturel ;
– C_{12}, C_{22}, C_{32}, C_{42}, C_{52}, C_{62}, C_{72} ou C_{82} : avec ventilateur en aval de la chambre de combustion/échangeur de chaleur ;
– C_{13}, C_{23}, C_{33}, C_{43}, C_{53}, C_{63}, C_{73} ou C_{83} : avec ventilateur en amont de la chambre de combustion/échangeur de chaleur.

■ **Classifications complémentaires.** Le fascicule FD CEN/TR 1749 prévoit en outre des classifications complémentaires pour des appareils munis de dispositifs de sécurité particuliers ou conçus pour des conditions d'installation limitées.

VI.406.3 Conditions d'installation des appareils

1 Préambule

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 61.1 (indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 (août 2006) : Terminologie – Partie 2 (juin 2010) : Cahier des clauses techniques – Dispositions générales – Partie 3 (juin 2010) : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion – Partie 4 (juin 2010) : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières à l'évacuation des produits de combustion – Partie 5 (juin 2010) : Aménagements généraux – Partie 6 (août 2006) : Cahier des clauses spéciales – Partie 7 (décembre 2008) : Règles de calcul.
– XP P 50-410 (juillet 1995 – indice de classement : P 50-410) : DTU 68.1 – Installations de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement.
– NF P 50-411 (mai 1993 – indice de classement : P 50-411) : DTU 68.2 – Exécution des installations de ventilation mécanique – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.

Les dispositions générales applicables aux conduits d'évacuation des produits de combustion sont étudiées dans le dossier V.700 ; celles relatives aux installations de chauffage font l'objet des dossiers VI.100 et suivants.
Outre les prescriptions particulières étudiées dans le présent point clé, il convient de se reporter :
– à la norme NF DTU 61.1 ;
– aux DTU 68.1 et 68.2 ;
– aux cahiers des prescriptions techniques communes et aux nombreux avis techniques du CSTB relatifs aux conduits et tubages non traditionnels.

2 Appareils à circuit étanche

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
– NF DTU 61.1 (indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 4 (juin 2010) : Cahier des clauses techniques – Dispositions particulières à l'évacuation des produits de combustion – Partie 7 (décembre 2008) : Règles de calcul.

■ **Définitions.** Les appareils à circuit étanche sont définis à l'article 2 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 2. Définitions
2° [...] Appareils à circuit étanche : un appareil est à circuit étanche lorsque le circuit de combustion (amenée d'air, chambre de combustion, sortie des gaz brûlés) ne communique en aucune de ses parties avec l'air du local où cet appareil est installé.
Un appareil est à circuit non étanche s'il ne répond pas à la condition ci-dessus.
Pour les appareils à circuit étanche, l'air nécessaire à la combustion provient de l'extérieur de l'immeuble soit par l'intermédiaire d'un conduit étanche pouvant desservir plusieurs niveaux, soit par un orifice percé directement dans le mur extérieur (mur, terrasse, toiture, etc.).

■ **Conditions d'installation.** L'article 15 (I) de l'arrêté du 2 août 1977 modifié autorise l'installation d'appareils à circuit étanche dans tout local, même dépourvu de fenêtre ou de châssis ouvrant.
L'article 18 (IV) traite des dispositifs d'alimentation en air et d'évacuation des produits de combustion :
– allure des conduits et protection contre les chocs, l'incendie et les interventions ultérieures ;
– dispositions garantissant l'absence de fuite des produits de combustion à l'intérieur des locaux, telles que le conduit d'évacuation des gaz brûlés entièrement entouré par le conduit d'alimentation en air de combustion ou une enveloppe mise à l'air libre ;
– protection des orifices d'évacuation et implantation de ceux-ci par rapport aux baies ouvrantes et orifices d'entrée d'air de ventilation.
L'article 6 de la norme NF DTU 61.1 P4 indique les dispositions applicables pour l'installation des appareils à circuit étanche d'un débit calorifique nominal inférieur ou égal à 85 kW (voir article V.704.1/6).

■ Cas des courettes fermées et configurations en U. L'annexe C de la norme NF DTU 61.1 P7 permet de déterminer le nombre de terminaux d'évacuation des produits de combustion des appareils à gaz de type C12 et C13 pour les cas spécifiques des courettes et des architectures en U.
Les résultats sont présentés sous forme d'abaques indiquant le nombre de terminaux autorisés selon la surface et le nombre de niveaux de la courette, ainsi que certaines particularités telles qu'une ventilation permanente de la courette en partie basse ou la présence de zones mal irriguées.
Ces résultats s'appliquent :
– aux courettes fermées non couvertes, de surface inférieure ou égale à 400 m² et de hauteur supérieure ou égale à R+2, que ces courettes soient ventilées naturellement ou non ;
– aux architectures en U de surface inférieure ou égale à 400 m² et de hauteur supérieure ou égale à R+2, comportant des ouvrants ou des entrées d'air sur leurs façades.
Ils visent les installations de nouveaux appareils à gaz de types C12 et C13 dans les bâtiments collectifs neufs et existants, sans toutefois s'appliquer lors du remplacement d'appareils à circuit de combustion étanche existants par des appareils d'une puissance utile nominale inférieure ou égale.
L'implantation des orifices d'évacuation des produits de combustion de ces appareils à gaz doit également respecter les distances minimales fixées par l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

3 Cas des conduits collectifs pour chaudières étanches (système 3CE)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– « Système 3CE (conduits collectifs pour chaudières étanches) en tirage naturel – Cahier des prescriptions techniques communes », *Cahiers du CSTB*, n° 3520_V2, novembre 2010.
– NF EN 13384-2 (mai 2009 – indice de classement : P 51-002-2) : Conduits de fumée – Méthodes de calcul thermo-aéraulique – Partie 2 : conduits de fumée desservant plus d'un appareil de chauffage.

Le système 3CE permet de desservir au maximum 20 appareils à gaz à circuit de combustion étanche de type C42 ou C43 (chaudières de classe de rendement standard, basse température ou à condensation, ou accumulateurs de production d'eau chaude sanitaire classiques ou à condensation) d'une puissance utile inférieure ou égale à 35 kW.

■ Conception de l'installation. Le système comporte un maximum de deux piquages par niveau. Les conduits ont une section constante sur toute la hauteur, sans dévoiements.
Selon qu'il fait partie ou non du volume habitable, le local d'un bâtiment d'habitation dans lequel se trouvent les appareils à gaz et les conduits de raccordement peut être ventilé par la ventilation du logement ou par des ouvertures haute et basse d'au minimum 50 cm².
Les conduits de raccordement doivent y être apparents.
En outre, la mise en place de l'appareil à gaz et de ses conduits de raccordement dans un placard ne peut être réalisée que si le volume du placard communique avec le volume habitable par deux ouvertures haute et basse de 50 cm² au minimum de passage d'air chacune.
Enfin, le conduit d'évacuation des produits de combustion de l'appareil doit être installé avec une légère pente descendante vers le système 3CE.

□ Montage à l'intérieur d'un bâtiment d'habitation. Le système 3CE peut être installé dans les bâtiments d'habitation de 2e, 3e ou 4e famille, avec un conduit de raccordement entre le local et la gaine classé M1 ou A2-s2, d0 et de diamètre extérieur inférieur ou égal à 125 mm.
Il doit être mis en place dans une gaine technique :
– dont les parois sont coupe-feu de durée 1/2 heure ;
– équipée en pied d'une trappe de visite de degré coupe-feu 1/4 heure si sa surface est inférieure à 0,25 m², et de degré coupe-feu 1/2 heure au-delà ;
– recoupée au niveau du plancher haut du sous-sol, au niveau du plancher haut des locaux techniques, et tous les deux niveaux au moins.

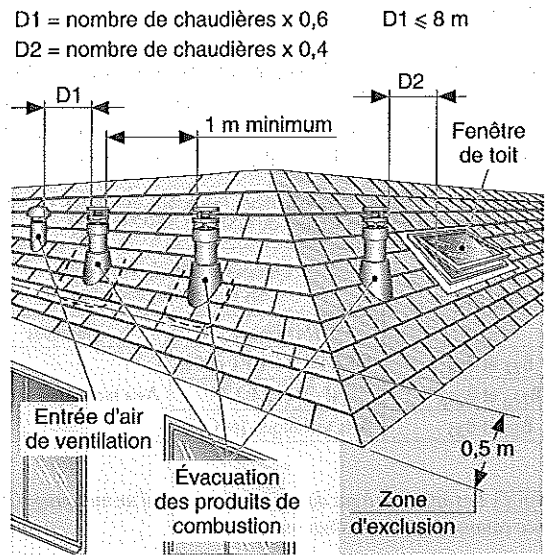
□ Montage à l'extérieur d'un bâtiment d'habitation. Le montage du système 3CE à l'extérieur des bâtiments permet de se dispenser des prescriptions précédentes. La limitation à 20 appareils reste néanmoins valable.

□ Bâtiments tertiaires non IGH. Les dispositions applicables sont précisées par l'avis technique du système 3CE.

■ Dimensionnement. Le système 3CE doit être dimensionné suivant la norme NF EN 13384-2 ou les prescriptions de l'avis technique.

■ Positionnement des terminaux. Le positionnement du terminal vis-à-vis des obstacles doit respecter les dispositions l'article 18 de l'arrêté du 22 octobre 1969 (voir article V.704.1/3).
Les distances à respecter par rapport aux ouvrants et prises d'air neuf sont indiquées à l'article 3.3.2 du cahier des prescriptions techniques communes (fig. VI.406.3-1).

Fig. VI.406.3-1. Système 3CE – Principe de positionnement des terminaux (source : Cahiers du CSTB, n° 3520, art. 3.2).



Une distance minimale de 8 m doit en outre être respectée par rapport aux ouvrants et entrées d'air neuf des bâtiments voisins lorsque ces ouvrants ou ces entrées d'air sont positionnés au-dessus du débouché des produits de combustion.

4 Systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion

RÉGLEMENTATION

- « Systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion – 1re partie : Systèmes raccordés à des appareils à circuit de combustion étanche à gaz de débit calorifique ⩽ 85 kW – Cahier des prescriptions techniques communes », *Cahier du CSTB*, n° 3592, mars 2007.
- « Systèmes individuels d'évacuation des produits de combustion, raccordés à des appareils à gaz, à circuit de combustion non étanche de débit calorifique ⩽ 1 MW – Cahier des Prescriptions Techniques communes », *Cahier du CSTB*, n° 3627, mai 2008.

Le *Cahier du CSTB* n° 3592 fixe les règles générales applicables aux systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion raccordés à des appareils à gaz à circuit de combustion étanche.
Il traite des systèmes individuels non visés par la norme NF DTU 61.1 P4 (tab. VI.406.3-1).

Tab. VI.406.3-1. Configurations visées par le CPT (source : d'après le Cahier du CSTB n° 3592, art. 2).

Configuration		Appairage système/Appareil sous la responsabilité du fabricant		Appairage système/ Appareil sous la responsabilité de l'installateur
Concentrique	Horizontale	C_1	Voir NF DTU 61.1 P4	-
	Verticale	C_3	Voir NF DTU 61.1 P4, complété par CPT pour les conduits concentriques non métalliques	C_6 (C_3)
Utilisant un conduit existant		C_3		C_6 (C_3)
Séparée		C_5		C_6 (C_5)
Dissociée	Horizontale	C_{12}, C_{13}		-
	Verticale	C_{32}, C_{33}		C_6 (C_3)
Les types d'appareils à gaz sont définis dans le FD CEN/TR 1749 : Modèle européen pour la classification des appareils utilisant les combustibles gazeux selon le mode d'évacuation des produits de combustion.				

Le *Cahier du CSTB* n° 3627 fixe les règles générales applicables aux systèmes individuels d'évacuation des produits de combustion, sous avis technique (tab. VI.406.3-2), raccordés à des appareils à gaz à circuit de combustion non étanche.

Tab. VI.406.3-2. Domaines d'application respectifs des DTU et des avis techniques (source : d'après le Cahier du CSTB n° 3592, art. 2).

C12, C13	Systèmes individuels d'évacuation des produits de combustion	
	Métalliques	*Plastiques*
B_{22} et B_{23}	NF DTU 24.1 P1 et P2	Avis technique (et CPT)
B_{22p} et B_{23p}	NF DTU 24.1 P1	
B_{32} et B_{33}	Avis technique (et CPT)	

REMARQUE *Les appareils à gaz doivent être titulaires d'un marquage CE avec la France comme pays de destination.*

5 Appareils raccordés

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.
- Arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
- Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, *JO* du 15 novembre 1983.
- NF DTU 61.1 (indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 4 (juin 2010) : cahier des clauses techniques – Dispositions particulières à l'évacuation des produits de combustion – Partie 5 (juin 2010) : aménagements généraux.
- XP P 50-410 (juillet 1995 – indice de classement : P 50-410) : DTU 68.1 – Installations de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement.
- NF P 50-411 (mai 1993 – indice de classement : P 50-411) : DTU 68.2 – Exécution des installations de ventilation mécanique – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.

■ **Définition.** Les appareils raccordés sont également définis à l'article 2 de l'arrêté du 7 août 1977 modifié.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 2. Définitions
2° [...] Appareil raccordé : un appareil est raccordé lorsque les produits de la combustion sont évacués vers l'extérieur de l'immeuble par l'intermédiaire d'un conduit le reliant à un conduit ou à un autre dispositif d'évacuation.
S'il n'en est pas ainsi, l'appareil est dit non raccordé.
Le non-raccordement d'un appareil peut être le fait de sa conception même ou d'une décision d'installation.

REMARQUE *Contrairement aux appareils à circuit étanche, les appareils raccordés prélèvent l'air nécessaire à la combustion dans le local où ils sont installés. Ce local doit donc comporter une prise d'air neuf.*

■ **Amenée d'air.** Les locaux contenant des appareils d'utilisation du gaz à circuit de combustion non étanche doivent être pourvus d'une amenée d'air soit indirecte, soit directe, telles que définies par l'arrêté du 2 août 1977 modifié.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 2. Définitions
2° [...] Amenée d'air directe : système d'aération dans lequel l'air prélevé dans l'atmosphère extérieure pénètre directement dans le local où se trouvent le ou les appareils d'utilisation par un conduit ou par des passages ménagés dans les parois extérieures du local.
Amenée d'air indirecte : système d'aération dans lequel l'air prélevé dans l'atmosphère extérieure pénètre tout d'abord dans un des locaux ne contenant pas les appareils d'utilisation à alimenter et transite ensuite dans le local qui contient ceux-ci.

Les conditions d'utilisation de ces deux types d'amenée d'air sont précisées à l'article 9.1 de la norme NF DTU 61.1 P5, qui indique notamment qu'une amenée d'air directe est obligatoire lorsque l'évacuation des produits de combustion des appareils non raccordés n'est assurée que par un passage à travers une paroi extérieure du local ou par un conduit débouchant dans une courette.
Les dispositions constructives des amenées d'air indirectes et directes sont détaillées respectivement aux articles 9.2 et 9.3 de la norme NF DTU.
Leur dimensionnement est indiqué à l'article 9.4.

■ **Prescriptions relatives à l'installation des appareils à circuit non étanche et à l'aération des locaux.** Il est indispensable de se reporter au détail de la rédaction de l'article 15 (II) de l'arrêté du 2 août 1977 modifié, qui est long et relativement

compliqué. Les principales dispositions de cet article sont les suivantes :
– la construction doit disposer d'une aération générale et permanente compatible avec les besoins en air des appareils ; dans le cas de bâtiments non soumis aux arrêtés du 22 octobre 1969 ou du 24 mars 1982, modifié, relatifs à l'aération des logements, cette prescription est remplacée par l'exigence d'une amenée d'air permanente suffisante dans le local ;
– le local où est installé l'appareil doit avoir un volume d'au mois 8 m³ ;
– il doit également être pourvu d'au moins une fenêtre, d'une surface minimale de 0,40 m² dans le cas général, ou être en communication avec un local satisfaisant à cette condition, et être balayé par un courant d'air rapide.
L'article 5 de la norme NF DTU 61.1 P4 indique en outre les modalités de raccordement à un dispositif d'évacuation des appareils d'un débit calorifique nominal inférieur ou égal à 85 kW (voir article V.704.1/5).

■ **Entrées d'air asservies.** Le DTU 68.1 dispose que, dans le cas de la mise en œuvre d'entrées d'air asservies et de la présence d'appareils à gaz raccordés, la somme (S) des modules minimaux des entrées d'air doit vérifier l'exigence :

$$S \geqslant 3{,}1\ P - Qf$$

où Qf est la puissance utile de l'appareil à gaz, exprimée en kW.

6 Appareils non raccordés

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– Arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
– Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements, *JO* du 27 mars 1982, modifié par arrêté du 28 octobre 1983, *JO* du 15 novembre 1983.
– Arrêté du 25 avril 1985 relatif aux chauffe-eau instantanés à gaz ou à hydrocarbures liquéfiés, *JO* du 26 mai 1985, modifié par l'arrêté du 12 août 1993, *JO* du 25 août 1993.

Les appareils non raccordés rejettent les produits de combustion dans le local où ils sont installés.
Les locaux contenant des appareils d'utilisation du gaz de ce type doivent être pourvus d'une amenée d'air, et être conformes aux prescriptions énoncées ci-dessus pour les appareils raccordés.
L'article 15 (II) de l'arrêté du 2 août 1977 modifié définit les prescriptions complémentaires suivantes :
– tout appareil non raccordé doit être installé dans un local comportant une sortie d'air ; celle-ci doit être située en partie haute du local dans le cas de bâtiments non soumis aux arrêtés du 22 octobre 1969 ou du 24 mars 1982 modifié, relatifs à l'aération des logements ;
– le volume du local doit être au minimum de 15 m³.
L'article 17 introduit des exigences supplémentaires relatives :
– aux types d'appareils pouvant ne pas être raccordés ;
– aux conditions de leur installation.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 17. Dispositions complémentaires concernant les appareils non raccordés

I. Parmi les appareils à circuit non étanche, seuls ceux énumérés ci-après sont dispensés de l'obligation de raccordement à un conduit de fumée :
1° Appareils ménagers de cuisson.
2° Réchauds-lessiveuses d'un débit calorifique nominal inférieur à 14 kW.
3° Appareils, autres que les appareils de chauffage et que ceux cités en 1° et 2° ci-dessus, munis de dispositifs de sécurité interrompant l'arrivée du gaz en cas d'extinction ou de non-allumage des brûleurs, dont le débit calorifique nominal ne dépasse pas 2,30 kW.
4° Appareils mobiles de chauffage d'appoint d'un débit calorifique nominal au plus égal à 4,2 kW, cette valeur étant exprimée par rapport au pouvoir calorifique supérieur du gaz et :
– d'une part munis de dispositifs de sécurité interrompant l'arrivée du gaz en cas d'extinction ou de non-allumage des brûleurs, et en cas d'élévation de la teneur en monoxyde de carbone de l'atmosphère au-dessus de 100 vpm (0,01 pour cent). Les appareils conformes aux normes NF EN 449 sont réputés satisfaire à ces dispositions ;
– d'autre part raccordés par l'intermédiaire d'un tuyau flexible ou, s'il s'agit d'appareils à récipient incorporé de butane commercial ou solidaires d'un tel récipient, d'un tube souple conforme à la norme NF D 36-101.
5° Appareils, autres que les appareils de chauffage et que ceux cités en 1° et 2°, dont le débit calorifique nominal est supérieur à 2,30 kW et inférieur à 5,80 kW munis de dispositifs de sécurité interrompant l'arrivée du gaz, d'une part, en cas d'extinction ou de non-allumage des brûleurs, d'autre part, en cas d'élévation de la teneur en monoxyde de carbone de l'atmosphère au-dessus de 100 vpm (0,01 pour cent).
6° Appareils de production d'eau chaude à fonctionnement intermittent, dits chauffe-eau instantanés, dont la puissance utile ne dépasse pas 8,72 kW, construits de telle façon qu'ils ne puissent provoquer dans le local où ils sont installés une concentration de monoxyde de carbone pouvant provoquer un risque de nature à affecter la santé des personnes exposées en fonction du temps d'exposition prévisible de ces personnes. Ces appareils doivent être munis d'un dispositif de sécurité coupant l'arrivée de gaz lorsque la teneur en monoxyde de carbone de l'atmosphère de la pièce où est installé le chauffe-eau atteint 100 vpm (0,01 pour cent).
7° Appareils à effet décoratif qui, lorsqu'ils sont normalement utilisés, ne produisent pas de produits de combustion contenant des concentrations inadmissibles de substances nocives pour la santé. Ces appareils doivent notamment être munis de dispositifs de sécurité interrompant l'arrivée du gaz, d'une part en cas d'extinction ou de non-allumage des brûleurs, d'autre part en cas d'élévation anormale de la teneur en monoxyde de carbone de l'atmosphère.
En outre, ces appareils ne peuvent être installés que dans les foyers ouverts raccordés à des conduits de cheminées.
II. Un appareil de production d'eau chaude non raccordé ne doit en aucun cas être installé dans une salle de bains, dans une salle de douches, dans une chambre à coucher, dans une salle de séjour ou dans une pièce en communication avec ces pièces par une ouverture permanente autre que celle prévue pour l'amenée d'air en partie basse. Ces appareils ne peuvent pas être installés dans un local dans lequel la sortie des produits de combustion a lieu par ventilation mécanique contrôlée.
Un local ne doit pas contenir plus d'un appareil de production d'eau chaude non raccordé.
Un appareil de production d'eau chaude non raccordé ne doit pas desservir des récipients de plus de 50 litres de capacité, notamment ni bac à laver ni baignoire. Il ne doit pas desservir plus de trois postes installés et ces trois postes ne peuvent être installés dans plus de deux pièces distinctes.
Les restrictions de desserte énoncées ci-dessus sont applicables aux douches, pour les installations ou pour les modifications d'installations concernant l'appareil de production d'eau chaude non raccordé, réalisées postérieurement au 31 décembre 1993.

REMARQUE *En application de l'arrêté du 25 avril 1985 modifié, tout chauffe-eau instantané d'une puissance au plus égale à 8,72 kW, non muni des dispositifs de sécurité prévus par l'arrêté du 3 mai 1978, doit avoir été soit remplacé par un appareil conforme à l'arrêté du 2 août 1977 modifié, soit raccordé à un conduit d'évacuation dans des conditions définies par le constructeur.*

7 Cas des salles de bains ou de douches

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés

situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.

L'article 15 (II) de l'arrêté du 2 août 1977 modifié interdit l'installation d'un appareil de chauffage ou de production d'eau chaude à circuit de combustion non étanche dans les salles de douches et les salles de bains.
Le remplacement d'un appareil raccordé existant est cependant autorisé.

VI.406.4 Ventilation du logement et évacuation des gaz brûlés

1 Conception générale

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
– XP P 50-410 (juillet 1995 – indice de classement : P 50-410) : DTU 68.1 – Installations de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement.

Le chapitre 3.1 du DTU 68.1 définit les règles générales de conception de la ventilation des logements comportant des appareils de combustion. Il indique notamment les conditions de coexistence d'une installation de VMC et d'un conduit d'évacuation de produits de combustion.

XP P 50-410 (DTU 68.1)

3.1. Conception générale
Les bouches d'extraction desservant un même logement ne peuvent être raccordées à des extracteurs distincts que si le fonctionnement de l'ensemble de ces extracteurs est, en cas d'arrêt accidentel de l'un d'entre eux, interrompu par un asservissement. [...]
La coexistence d'une installation de VMC et d'un conduit d'évacuation des produits de combustion n'est admise qu'aux conditions spécifiées ci-après.
Les conduits de fumées desservant ces appareils doivent être :
– soit munis d'un extracteur statique de classe B au sens de la norme P 50-413, les prescriptions données en b) doivent alors être respectées ;
– soit raccordées à un appareil situé dans un local spécifique, les prescriptions données en c) doivent alors être respectées ;
– soit munis d'un dispositif d'extraction mécanique, les prescriptions données en d) doivent alors être respectées.
a) Cas de conduits collectifs.
Le raccordement d'appareils à combustion à des conduits collectifs d'évacuation par tirage naturel n'est pas compatible avec l'installation de VMC visée par le présent document.
b) Cas des conduits individuels avec :
– des foyers ouverts traditionnels ;
– ou des foyers visés par la norme NF D 35-376 ;
– ou des appareils polycombustibles ;
– ou des appareils à gaz (de type B) visés par les normes NF D 35-332, D 35-377 et D 35-378 (respectivement appareils de chauffage indépendants, appareils à encastrer à foyer fermé et appareils décoratifs à foyer ouvert). Les foyers doivent être alimentés par une amenée d'air indépendante et complémentaire des amenées d'air réglementaires, et permettant une alimentation suffisante en air comburant ; toute autre disposition visant à prévenir la possibilité de refoulement (par exemple : installation de VMC individuelle équipée d'une sonde de température avec temporisateur interrompant automatiquement l'extraction d'air en cas d'allumage du foyer) peut être également utilisée à condition d'avoir fait l'objet d'une étude spéciale. [...]
c) Cas des conduits individuels avec des appareils à gaz autres que ceux mentionnés au b).
Les configurations admises sont les suivantes :
– les appareils étanches peuvent coexister avec une installation de VMC ;
– les appareils non étanches raccordés à un conduit de fumée à tirage naturel peuvent coexister avec une installation de VMC si l'appareil est situé dans un local séparé par une porte non perméable des locaux ventilés par VMC et muni d'une entrée d'air (conforme à l'arrêté du 2 août 1977).
d) Cas des conduits de fumée équipés d'une extraction mécanique.
Lorsque l'extraction des fumées est assurée au moyen d'un dispositif mécanique, l'une des dispositions suivantes doit être respectée :
– l'arrêt du fonctionnement de l'extraction mécanique doit entraîner l'arrêt de la combustion ; ou
– l'arrêt du fonctionnement de l'extraction mécanique des fumées doit entraîner l'arrêt de l'installation de VMC et l'évacuation des produits de combustion doit alors s'effectuer par tirage naturel suivant les règles visant ce type de fonctionnement.
Évacuation des produits de combustion de certains appareils à gaz non raccordés.
Les évacuations d'air raccordées au réseau de VMC (bouches d'extraction, coupe-tirage d'un appareil raccordé, hottes de cuisines non équipées de ventilateurs, etc.) sont telles que le point de sortie d'air le plus élevé dans un même local soit situé à au moins 1,80 m au-dessus du sol. [...]

2 Évacuation des gaz par tirage thermique

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 22 octobre 1969, relatif aux conduits de fumée desservant les logements, *JO* du 30 octobre 1969.
– Arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
– NF DTU 61.1 (indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 7 (décembre 2008) : Règles de calcul.
– NF EN 13384 (indice de classement : P 51-002) : Conduits de fumée – Méthodes de calcul thermo-aéraulique – Partie 1 (août 2008) : Conduits de fumée ne desservant qu'un seul appareil – Partie 2 (mai 2009) : Conduits de fumée desservant plus d'un appareil de chauffage.

Les conduits d'évacuation des gaz brûlés doivent respecter les dispositions de l'article 18 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié et celles de l'article 16 de l'arrêté du 22 octobre 1969.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 18. Évacuation des produits de combustion
I. Prescriptions concernant les bâtiments neufs au sens du décret n° 69-596 du 14 juin 1969 [...]
A. Dispositions générales
1° Les conduits sont conformes aux dispositions de l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant les logements [voir dossier V.700] ;
2° Ils sont conformes aux dispositions du DTU n° 61.1 en ce qui concerne leur section ;
3° Un rétrécissement de section dans la partie en surélévation du toit ou de la terrasse n'est autorisé que si le raccordement du conduit et de la surélévation comporte une réduction progressive de la section ; [...]
B. Conduits « spéciaux gaz »
Les conduits d'évacuation dits « spéciaux gaz » doivent satisfaire aux prescriptions du A ci-dessus modifiées et atténuées comme suit nonobstant toutes dispositions contraires de l'arrêté précité du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant les logements :
1° Résister à une température de 200 °C maintenue en permanence et à une température de 250 °C maintenue pendant une heure.
2° a) Être réalisés soit en terre cuite ou en béton, soit dans le cas de matériaux minces, en amiante-ciment, en aluminium A5 de pureté au moins égale à 99,5 % ou de nuance AM1, en acier inoxydable (18/8 ou F 17), soit en tout autre matériau reconnu apte à l'emploi par un avis technique délivré conformément aux dispositions de l'arrêté du

2 décembre 1969 portant création d'une commission chargée de formuler des avis techniques sur des procédés, matériaux, éléments ou équipements utilisés dans la construction.
Lorsque les appareils raccordés sont à condensation, les conduits « spéciaux gaz » ne peuvent être réalisés en terre cuite, en béton ou en amiante-ciment que si ces matériaux sont reconnus aptes à l'emploi par un avis technique délivré conformément aux dispositions de l'arrêté du 2 décembre 1969 précité.
b) Le raccordement à un conduit d'un appareil ne satisfaisant pas aux critères de non-condensation dans les conduits, définis dans les normes relatives aux appareils raccordés, n'est autorisé que si le conduit est adapté aux produits de combustion et aux conditions d'usage spécifiques de cet appareil indiquées dans la notice d'utilisation du constructeur.
3° Lorsqu'il s'agit de conduits en matériaux minces, être ni encastrés ni incorporés dans la maçonnerie, mais au contraire être sans contact direct avec elle, dans tous les cas être isolés des locaux qu'ils traversent par une gaine en matériaux incombustibles M0.
4° Les conduits individuels réalisés en matériaux minces pourront comporter jusqu'à quatre dévoiements correspondant à deux parties non verticales ; l'angle de ceux-ci avec la verticale pourra atteindre 45° quelle que soit la hauteur dudit conduit.
5° Le raccordement individuel de la hauteur d'un étage à un conduit collecteur n'est pas obligatoirement maçonné. [...]

Arrêté du 22 octobre 1969

Art. 16. Pour l'évacuation par tirage naturel des gaz brûlés provenant de la combustion du gaz ou d'hydrocarbure liquéfié, on peut utiliser soit les conduits de fumée définis ci-dessus, soit des conduits uniquement destinés à l'évacuation des produits de combustion des seuls appareils à combustibles gazeux.
Dans ce dernier cas :
a) Une plaque indicatrice rappelant cette destination spéciale doit être scellée à l'entrée de chaque conduit ;
b) S'il s'agit de conduit collectif :
– par dérogation à l'alinéa 1er de l'article 11 ci-dessus, la hauteur de tirage pourra être réduite à 4,25 m :
– par dérogation à l'article 8 ci-dessus, aucune restriction n'est imposée quant au nombre de niveaux de l'immeuble et au nombre des foyers raccordés.

REMARQUES
– *Le II de l'article 18 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié précise les dispositions applicables aux bâtiments anciens.*
– *Des annexes de l'arrêté du 2 août 1977 modifié traitent des conditions d'utilisation et des prescriptions applicables aux conduits Alsace (conduits collecteurs sans raccordements individuels de hauteur d'étage).*

■ **Dimensionnement des conduits d'évacuation.** L'annexe B de la norme NF DTU 61.1 P7 traite, pour les appareils de types B1 et B2 de débit calorifique nominal inférieur ou égal à 85 kW :
– du dimensionnement des conduits d'évacuation des produits de combustion individuels à tirage naturel pour le raccordement d'un seul ou de deux appareils ;
– de la compatibilité entre les sections des conduits de fumée collectifs existants de type *shunt* ou de type Alsace et les appareils à raccorder ;
– du dimensionnement des conduits d'évacuation des produits de combustion des appareils installés dans les alvéoles techniques gaz.
Elle permet, grâce à une série d'abaques et de tableaux, le dimensionnement des conduits d'évacuation des produits de combustion pour les configurations les plus couramment rencontrées.
Ce dimensionnement doit être conforme à la méthode définie dans la norme NF DTU 24.1 P2 et doit donc être vérifié selon les normes NF EN 13384-1 (conduit raccordé à un seul appareil) et NF EN 13384-2 (conduit raccordé à plusieurs appareils). Les abaques présentés dans l'annexe B pour un raccordement à un seul appareil valent respect de la norme NF EN 13384-1. En revanche, les tableaux concernant le raccordement de deux appareils ne sont donnés qu'à titre informatif : le dimensionnement des conduits de fumée doit dans ce cas être vérifié conformément à la norme NF EN 13384-2.
L'annexe B reprend dans ce domaine certaines dispositions des anciennes recommandations de l'ATG B. 84, auxquelles elle se substitue désormais.

3 Évacuation mécanique – VMC-gaz

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 2008-1231 du 27 novembre 2008 relatif à la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone, JO du 29 novembre 2008.
– Arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 24 août 1977, dernière modification par décret n° 2011-80 du 20 janvier 2011, *JO* du 22 janvier 2011.
– Arrêté du 25 avril 1985 relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de VMC gaz, *JO* du 26 mai 1985, modifié par l'arrêté du 30 mai 1989, *JO* du 9 juin 1989.
– Arrêté du 30 mai 1989 relatif à la sécurité collective des installations nouvelles de ventilation mécanique contrôlée auxquelles sont raccordés des appareils utilisant le gaz combustible ou les hydrocarbures liquéfiés, *JO* du 9 juin 1989, modifié par l'arrêté du 23 décembre 1998, *JO* du 12 janvier 1999.
– Circulaire du 25 avril 1985 relative à la sécurité des installations de gaz combustible, *JO* du 26 mai 1985.
– Décision du 15 avril 1991 (Industrie et Aménagement du territoire) relative à la sécurité collective des installations nouvelles de ventilation mécanique contrôlée Gaz, *JO* du 30 avril 1991.
– XP P 50-410 (juillet 1995 – indice de classement : P 50-410) : DTU 68.1 – Installations de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement.

Les principes de fonctionnement d'une installation de VMC-gaz sont indiqués par le DTU 68.1 (fig. VI.406.4-1 et fig. VI.406.4-2). L'article 18 de l'arrêté du 2 août 1977, modifié, prévoit des dispositions spécifiques aux VMC-gaz. Ces prescriptions, qui s'appliquent aux bâtiments neufs, sont complémentaires aux dispositions générales énoncées ci-dessus.

Arrêté du 2 août 1977 modifié

Art. 18. Évacuation des produits de combustion
I. A. 4° a) Lorsque l'évacuation des fumées a lieu par extraction mécanique, le dispositif doit être tel que, en cas de panne, l'évacuation des fumées soit assurée par tirage naturel ou que les appareils soient automatiquement mis à l'arrêt. Le système de sécurité assurant l'arrêt automatique de la combustion peut être intégré aux appareils.
b) Les installations de VMC gaz mises en service postérieurement au 9 août 1989 doivent être équipées d'un dispositif de sécurité collective conforme aux dispositions de l'arrêté du 30 mai 1989.
5° D'autres systèmes d'évacuation des produits de combustion pourront être autorisés par le ministre chargé de la sécurité du gaz après avis du comité technique de la distribution du gaz.

■ **Dispositif de sécurité collective.** L'arrêté du 30 mai 1989 modifié impose l'installation d'un dispositif de sécurité collective de VMC-gaz répondant aux dispositions de son annexe ou ayant reçu l'agrément du ministre chargé de l'industrie.
Le décret n° 2008-1231 du 27 novembre 2008 impose que les installations de ventilation mécanique contrôlée mise en service avant le 9 août 1989 soient équipées d'un tel dispositif au plus tard le 1er juillet 2010.
L'installation et la vérification du bon fonctionnement de ce dispositif sont effectuées selon un cahier des charges approuvé par le ministre chargé de l'industrie. Ce cahier des charges, approuvé par la décision du 15 avril 1991, est le document

Fig. VI.406.4-1. VMC-gaz - Principe d'une installation en immeuble collectif (source : document Cegibat).

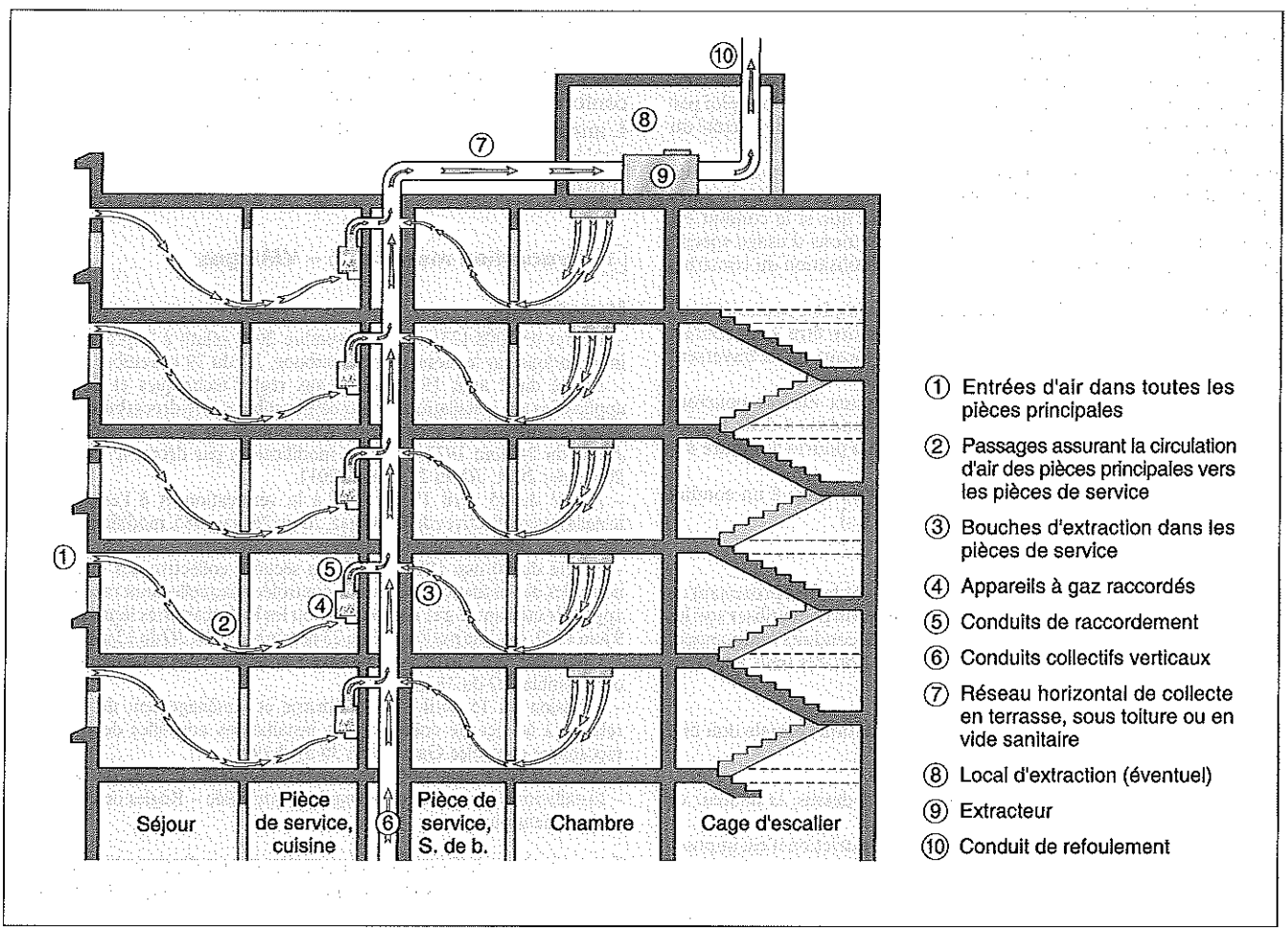
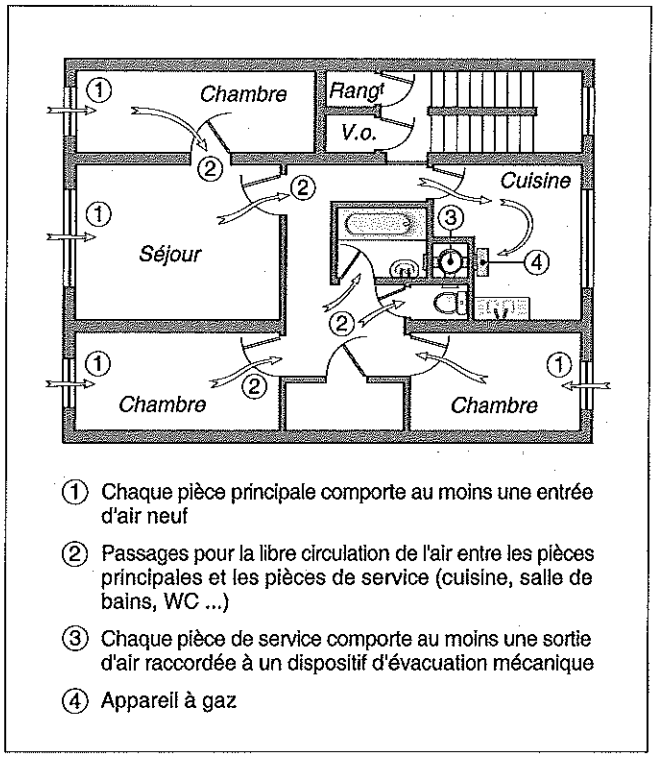


Fig. VI.406.4-2. VMC-gaz - Parcours de l'air dans le logement (source : document Cegibat).



COPREC/DC/NR/5 de septembre 1988 modifié en janvier 1991, intitulé Installations de ventilation mécanique contrôlée combinée avec l'extraction des gaz brûlés d'appareils de chauffage ou de production d'eau chaude raccordés - Dispositif de sécurité collective - Règles interprofessionnelles.
La conformité du dispositif de sécurité est vérifiée et attestée par un organisme accrédité.

■ **Vérification et entretien.** L'arrêté du 25 avril 1985 modifié et la circulaire du 25 avril 1985 traitent de la vérification et de l'entretien des installations collectives de VMC-gaz.

4 Évacuation des produits de combustion des appareils raccordés

RÉGLEMENTATION

- NF DTU 24.1 (février 2006 - indice de classement : P 51-201) : Travaux de fumisterie - Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils - Partie 1 : Cahier des clauses techniques - Règles générales - Partie 2 : Cahier des clauses techniques - Règles spécifiques d'installation des systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils raccordés dits de type B utilisant des combustibles gazeux.
- NF DTU 61.1 (indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation - Partie 5 (juin 2010) : Aménagements généraux.

Les produits de combustion des appareils de type B sont évacués vers l'extérieur par un système comprenant un conduit de

raccordement et un conduit d'évacuation des produits de combustion :
– à tirage naturel ;
– ou à extraction mécanique fonctionnant en basse pression ;
– ou en pression (conduits en situation extérieure au sens de la norme NF DTU 24.1 P1).
Les systèmes d'évacuation des produits de la combustion doivent satisfaire aux prescriptions générales de la norme NF DTU 24.1 P1 (dossier V.700 et suivant) ainsi qu'aux règles spécifiques de la norme NF DTU 24.1 P2, ces dernières s'appliquant dans le domaine résidentiel, aux appareils de débit calorifique inférieur ou égal à 85 kW.

REMARQUE *L'article 10 de la norme NF DTU 61.1 P5 précise les possibilités d'évacuation conjointe des produits de combustion d'appareils à gaz raccordés et de l'air vicié du logement.*

■ **Conception des installations d'évacuation.** En complément des dispositions générales (voir article V.700.1/3), les classes de température minimales suivantes doivent être respectées si la température des fumées n'est pas connue :
– T250 pour les appareils standard ;
– T160 pour les appareils basse température ;
– T120 pour les appareils à condensation.

REMARQUE *L'article 4.3 de la norme NF DTU 24.1 P2 indique les paramètres de désignation complémentaires qui peuvent être requis pour les composants de conduits métalliques, et précise certaines restrictions d'utilisation les concernant.*

■ **Raccordement des appareils.** En complément des dispositions générales définies par la norme NF DTU 24.1 P1 (voir article V.702.1/9), les raccordements des appareils de type B doivent satisfaire à celles de l'article 5 de la norme NF DTU 24.1 P2. Ces prescriptions concernent notamment :
– la nature du conduit de raccordement, qui doit être la même sur toute sa longueur ;
– son tracé, le plus simple et le plus court possible, avec une partie d'allure verticale à la sortie de la buse de raccordement, une partie d'allure horizontale ou oblique présentant une pente d'au moins 3 %, et un maximum de deux coudes à 90 ° (sans angle vif) ;
– son parcours qui, sauf cas particuliers, ne doit ni traverser une pièce principale du logement ni pénétrer dans des locaux dépendant d'un autre logement, et doit être calorifugé avec un matériau de classe M0 ou A2-s1,d0 lorsque la température des locaux traversés est proche de la température extérieure ;
– les conditions de raccordement de deux appareils à un conduit d'évacuation individuel ou collectif ;
– la longueur maximale de la projection horizontale du raccordement, qui varie selon sa nature, le type du conduit de fumée et le nombre de générateurs auxquels il est raccordé.

■ **Conduit d'évacuation fonctionnant en tirage naturel.** Ces conduits doivent être conformes aux dispositions des arrêtés du 22 octobre 1969 et du 2 août 1977 modifié (voir article V.704.1/2, article V.704.1/3 et article VI.406.4/2).
Ils doivent également satisfaire aux prescriptions de l'article 6 de la norme NF DTU 24.1 P2.
Ainsi, les conduits métalliques ne doivent être ni encastrés dans une paroi ni scellés dans la traversée des planchers, ni même en contact direct avec le gros œuvre.
Un conduit en matériau mince placé à l'intérieur d'une habitation individuelle doit être habillé d'un coffrage assurant sa protection mécanique et évitant les risques de contact direct.

REMARQUE *Un conduit de raccordement flexible ne peut pas être utilisé s'il y a un risque de condensation (cas des chaudières à condensation par exemple).*

■ **Conduits d'évacuation fonctionnant en pression.** Les conduits d'évacuation des produits de combustion fonctionnant en pression positive ne peuvent être placés qu'en situation extérieure. Ils doivent être conformes à la norme NF DTU 24.1 P1.

5 Évacuation de l'air des locaux contenant des appareils d'utilisation du gaz non raccordés

RÉGLEMENTATION

– NF DTU 61.1 (indice de classement : P 45-204) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 5 (juin 2010) : Aménagements généraux.

L'air du local chargé des produits de la combustion doit être évacué dans l'atmosphère extérieure dans les conditions définies à l'article 10.3 de la norme NF DTU 61.1 P5.

NF DTU 61.1 P5

10.3. Évacuation des produits de combustion d'appareils à gaz non raccordés.
L'air vicié du local contenant un appareil d'utilisation du gaz non raccordé doit être évacué dans l'une des conditions suivantes :
– par un conduit d'évacuation d'air vicié à tirage naturel ou à extraction mécanique, prenant naissance dans le local (voir paragraphe 10.3.1) ;
– par un conduit de fumée à tirage naturel (voir paragraphe 10.3.2) ;
– par la prise d'air du coupe-tirage d'un appareil à gaz raccordé à un conduit d'évacuation à tirage naturel ou extraction mécanique des produits de la combustion, installé dans le même local que les appareils non raccordés (voir paragraphe 10.3.3) ;
– par une ouverture en partie haute d'une paroi extérieure du local (voir paragraphe 10.3.4) ;
– par un extracteur mécanique individuel (voir paragraphe 10.3.5).
[...]

6 Habitat ancien

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 87-149 du 6 mars 1987, fixant les conditions minimales de confort et d'habitabilité auxquels doivent répondre les locaux mis en location, *JO* du 7 mars 1987.
– NF DTU 24.1 (février 2006 – indice de classement : P 51-201) : Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales.

DOCUMENTATION

– *Systèmes de ventilation et d'évacuation des produits de combustion du gaz à tirage naturel pour l'habitat collectif réhabilité : guide de conception et de réalisation*, Cegibat, avril 1995.
– « Ventilation naturelle et utilisation du gaz en réhabilitation », *Cahiers du CSTB*, n° 2887, juin 1996.

■ **Ventilation.** La ventilation des pièces où le gaz est utilisé doit répondre aux besoins normaux des utilisateurs, et être conforme à la réglementation en vigueur (décret n° 87-149 du 6 mars 1987, art. 1.e).

■ **Réhabilitation.** Le CSTB, Gaz de France et Socotec ont réalisé un guide de réhabilitation des systèmes de ventilation et d'évacuation des produits de combustion du gaz à tirage naturel pour l'habitat collectif. Édité par Cegibat, ce guide est présenté dans les *Cahiers du CSTB*, n° 2887.

Les solutions qu'il propose reposent sur le principe de la ventilation générale et permanente par balayage. Elles font appel à des systèmes de ventilation par conduits à tirage naturel avec assistance mécanique éventuelle.

■ Utilisation d'un conduit existant pour l'évacuation des produits de combustion d'appareils à circuit non étanche. Les conditions d'utilisation d'un conduit existant sont définies à l'article 6.5 de la norme NF DTU 24.1 P2.
Le diagnostic du conduit doit être réalisé conformément à l'annexe C de la norme NF DTU 24.1 P1 (voir article V.702.2/2).
Le raccordement des appareils basse température ou à condensation n'est autorisé que sur les conduits individuels prévus à cet effet ou sur des conduits tubés ou chemisés selon des procédés présentant les caractéristiques appropriées de résistance à la condensation. Le raccordement de ce type d'appareils est interdit sur des conduits collectifs existants à départ individuel (type *shunt*), ou sans raccordement individuel de hauteur d'étage (type Alsace) hors procédés spécifiques de réhabilitation faisant l'objet d'un avis technique ou d'un document technique d'application.
Les possibilités de regroupement de conduits accolés sous un même composant terminal sont définies à l'article 6.5.6 de la norme NF DTU 24.1 P2.

■ Extraction mécanique à basse pression. Le système d'extraction mécanique à basse pression à fonctionnement continu permet l'évacuation des produits de combustion d'appareils à gaz raccordés sur des conduits de fumée existants individuels ou collectifs de type *shunt* n'assurant plus une évacuation correcte en tirage naturel. Ces systèmes doivent être obligatoirement titulaires d'un avis technique ou d'un document technique d'application, et asservis au fonctionnement des appareils à gaz raccordés.

VI.408 RÈGLES SPÉCIFIQUES RELATIVES AUX INSTALLATIONS DE GAZ DE CERTAINS TYPES DE BÂTIMENTS

VI.408.1 Établissements recevant du public des quatre premières catégories

1 Dispositions générales

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.

En complément des dispositions communes à tous les appareils de génie climatique (voir point clé VI.120.2), les appareils à gaz installés dans des établissements des quatre premières catégories doivent être conformes aux articles GZ 1 à GZ 30 du chapitre 6 du titre 1 du livre 2 du règlement de sécurité (arrêté du 25 juin 1980 modifié).

2 Stockage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 9 novembre 1972 relatif aux règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquéfiés, *JO* du 31 décembre 1972, dernière modification par arrêté du 28 avril 2008, *JO* du 31 mai 2008.
– Arrêté du 30 juillet 1979 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux stockages fixes d'hydrocarbures liquéfiés non soumis à la législation des installations classées ou des immeubles recevant du public, *JONC* du 10 août 1979, dernière modification par arrêté du 5 février 1991, *JO* du 27 février 1991.
– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.
– Arrêté du 23 août 2005 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1412 de la nomenclature des installations classées, *JO* du 5 octobre 2005 et *BOMEDD* n° 2005-21 du 15 novembre 2005, dernière modification par arrêté du 24 décembre 2007, *JO* du 29 janvier 2008.

■ **Règles générales de stockage.** Le stockage doit être situé à l'écart des dégagements accessibles au public (art. GZ 4 du règlement de sécurité).
Il peut être réalisé en récipients mobiles (bouteilles ou conteneurs) ou fixes (réservoirs).
Les récipients mobiles ne doivent pas être placés dans des conditions susceptibles de les porter à une température dépassant 50 °C.

■ **Stockage en récipients fixes ou conteneurs.** Les règles d'implantation du stockage varient en fonction de la contenance globale du dépôt (art. GZ 6 du règlement de sécurité) :
– les dépôts de contenance globale supérieure ou égale à 50 tonnes doivent être conformes à l'arrêté du 9 novembre 1972 modifié ;
– ceux dont la contenance globale est supérieure à 6 tonnes et inférieure à 50 tonnes doivent être conformes à l'arrêté du 23 août 2005 modifié relatif aux installations classées, rubrique 1412 (point clé VI.408.3) ;
– les réservoirs dont la contenance globale est inférieure ou égale à 6 tonnes doivent être conformes à l'arrêté du 30 juillet 1979 modifié (voir point clé VI.402.2).

■ **Stockage de bouteilles de propane ou de butane.** En application de l'article GZ 6 du règlement de sécurité, la capacité globale du stockage doit être limitée à :
– 1 400 kg pour le propane ;
– 520 kg pour le butane.

□ Stockage de bouteilles de propane. Le stockage doit être conforme à l'article GZ 7 du règlement de sécurité :
– stockage extérieur (hors des zones accessibles au public) ou dans une niche ou un local en matériaux M0 ou A2-s2,d0 n'ouvrant que sur l'extérieur et séparés des locaux accessibles au public par des murs coupe-feu de degré 1 heure ;
– sol ou emplacement horizontal, en matériaux M0 (ou A2fl,s1) ;
– local de stockage comportant au moins deux orifices de ventilation (haut et bas) donnant directement sur l'extérieur, et d'une surface minimale unitaire de 4 dm² si la capacité du dépôt est inférieure ou égale à 520 kg, 12 dm² si elle est supérieure à 520 kg ;
– parois des bouteilles situées à une distance minimale (3 m lorsque la quantité stockée est égale ou inférieure à 520 kg ; 5 m lorsque la quantité stockée est supérieure à 520 kg) des baies des locaux accessibles au public ou contenant des feux nus, de tout appareillage électrique susceptible de produire des étincelles, des propriétés voisines ou de la voie publique, de tout point bas et des bouches d'égout non protégés par un siphon, de tout dépôt de matière combustible et de tout feu nu. Ces distances peuvent néanmoins être réduites par interposition d'un mur de protection conforme aux spécifications de l'article GZ 7.

□ Stockages des appareils de chauffage de terrasse. Des appareils de chauffage de terrasse conformes à l'article CH 56 (voir article VI.100.3/2) comportant une bouteille intégrée et leur bouteille de réserve peuvent néanmoins être stockés, en période de non-utilisation, à l'intérieur de l'établissement, sous réserve du respect des dispositions du paragraphe 4 de l'article GZ 7 :
– le local, réservé à cet usage et signalé comme tel, doit être accessible de plain-pied et ne pas être situé en sous-sol ;
– il doit comporter un plancher haut et des parois coupe-feu une heure, une éventuelle porte de communication avec l'intérieur du bâtiment coupe-feu 1 heure munie d'un ferme-porte, ainsi que deux orifices (haut et bas) de ventilation permanente donnant sur l'extérieur, d'une section minimale unitaire de 2 dm² ;
– le stockage, limité à une bouteille de réserve par appareil de l'établissement et à 130 kg, doit être disposé sur un sol horizontal en matériaux incombustibles et ne pas condamner le passage de personnes ou de véhicules.

□ Stockage de bouteilles de butane non branchées. Le stockage des bouteilles de butane commercial non branchées doit

être réalisé dans les conditions définies à l'article GZ 7 concernant le stockage des bouteilles de propane (voir ci-dessus).

□ Stockage de bouteilles de butane branchées. Le stockage doit être conforme à l'article GZ 8 du règlement de sécurité :
– bouteilles placées debout, en dehors des zones et des locaux accessibles au public et des locaux présentant des risques particuliers d'incendie ;
– ventilation permanente par deux orifices, à la base et en partie supérieure, de tout espace clos servant éventuellement au logement de bouteilles ;
– ventilation permanente par deux orifices d'au moins 50 cm² de section, en partie basse et en partie haute, de tout local destiné à recevoir des récipients branchés et ne renfermant pas d'appareils d'utilisation.

3 Dispositifs de détente et de comptage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.
– Arrêté du 12 août 1991 portant application de la directive n° 90-396 CEE relative aux appareils à gaz, *JO* du 22 septembre 1991, dernière modification par arrêté du 4 mars 1996, *JO* du 3 avril 1996.

La pression maximale de distribution du gaz à l'intérieur d'un bâtiment ne doit pas excéder :
– 1,75 bar pour du propane ;
– 4 bars dans les autres cas.
Les dispositifs de détente et de comptage doivent être installés dans les conditions définies respectivement aux articles GZ 10 et GZ 11 du règlement de sécurité.

4 Conduites, organes de coupure et de détente

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.
– Arrêté du 15 juillet 1980, rendant obligatoires des spécifications techniques relatives à la réalisation et à la mise en œuvre des canalisations de gaz à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, *JONC* du 2 septembre 1980, dernière modification par arrêté du 29 juin 2009, *JO* du 11 juillet 2009.
– Arrêté du 12 août 1991 portant application de la directive n° 90-396 CEE relative aux appareils à gaz, *JO* du 22 septembre 1991, dernière modification par arrêté du 4 mars 1996, *JO* du 3 avril 1996.
– Arrêté du 4 mars 1996 portant codification des règles de conformité des matériels à gaz aux normes les concernant lorsqu'ils sont situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation et de leurs dépendances ainsi que dans les caravanes, autocaravanes et fourgons aménagés, *JO* du 3 avril, dernière modification par arrêté du 29 juin 2009, *JO* du 30 juillet 2009.

Les matériels à gaz doivent être conformes aux normes ou spécifications figurant en annexe des arrêtés du 4 mars 1996 modifié et du 15 juillet 1980 modifié (voir article VI.400.1/4). Leurs conditions d'installation sont définies aux articles GZ 12 à GZ 19. Sont notamment précisées :
– les restrictions au passage des canalisations dans le bâtiment (art. GZ 13), les conditions de desserte en gaz des étages (art. GZ 16) et d'installation des conduites autres que les colonnes montantes (art. GZ 17) ;
– les prescriptions relatives aux organes de coupure extérieurs (art. GZ 14) et intérieurs (art. GZ 15) ;
– les modalités de raccordement en gaz des appareils (art. GZ 18).

5 Aération et ventilation des locaux

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.

Les dispositifs doivent être conformes aux articles GZ 20 à GZ 23 du règlement de sécurité.

■ **Définitions.** L'article GZ 20 énonce les définitions :
– des appareils de type A « non raccordé », B « raccordé » et C « à circuit de combustion étanche » (voir article VI.406.2/1) ;
– d'un local aéré ou ventilé.

■ **Ventilation et aération des locaux contenant des appareils de type A ou B.** Ces dispositions sont indiquées à l'article GZ 21 du règlement de sécurité. Elles ne sont pas applicables aux chaufferies visées à l'article CH 5 du même règlement (installations de puissance utile supérieure à 70 kW ; voir article VI.100.3/2).

□ Amenée d'air. Tout local contenant un ou plusieurs appareils de type A ou B doit posséder une amenée d'air permettant de fournir à ce ou ces appareils la quantité d'air nécessaire à leur fonctionnement normal.
Cette amenée d'air peut être directe ou indirecte, mécanique ou naturelle.
Selon les types d'appareils installés, les débits d'air minimaux à assurer sont les suivants :
– 1,75 m³/h d'air par kW de puissance calorifique totale des appareils raccordés, installés dans le local et qui ne comportent pas de coupe-tirage ni de régulateur de tirage ;
– 3,5 m³/h d'air par kW de puissance calorifique totale des appareils raccordés munis d'un coupe-tirage ou d'un régulateur de tirage ;
– 10 m³/h d'air par kW de puissance calorifique totale des appareils non raccordés.

□ Évacuation d'air vicié. Tout local contenant au moins un appareil de type A doit posséder une évacuation d'air vicié.
Celle-ci peut être naturelle ; elle est alors réalisée par un ou plusieurs orifices disposés à au moins 1,80 m au-dessus du sol et à la base d'un conduit vertical débouchant hors toiture.
Elle peut également être assurée par le coupe-tirage d'un appareil raccordé, sous réserve que ce dernier soit situé dans le même local et à proximité du ou des appareils non raccordés, et que la partie supérieure de l'orifice d'entrée du coupe-tirage soit située à 1,80 m au moins au-dessus du sol.
L'évacuation d'air peut être mécanique ; elle doit alors fonctionner au moins pendant la durée de marche des appareils, et peut être assurée :
– soit par l'intermédiaire d'un réseau d'extraction commun à plusieurs locaux ;
– soit par un dispositif d'extraction spécifique ou non au local, par conduit ou à travers une paroi extérieure.

REMARQUES

– *Dans un local comportant une amenée d'air mécanique et une extraction mécanique, l'amenée d'air doit être asservie à l'extraction.*

– Dans un même local, l'évacuation de l'air vicié par les produits de combustion des appareils non raccordés doit être réalisée en totalité soit naturellement, soit mécaniquement.
– Un appareil raccordé à un conduit de fumée à tirage naturel ne peut être installé dans un local comportant une extraction mécanique.
– Le règlement de sécurité précise les cas où un asservissement de l'alimentation en gaz ou du fonctionnement d'appareils non raccordés au fonctionnement de l'extraction mécanique est obligatoire.

□ Aération des locaux. Tout local auquel le public peut accéder et renfermant un appareil de type A ou B doit comporter un ouvrant sur l'extérieur d'au moins 0,40 m² de surface, permettant l'aération rapide du local en cas de nécessité.

■ Dispositions complémentaires applicables à l'installation des appareils de type A. L'article GZ 22 du règlement de sécurité énonce des dispositions complémentaires relatives à l'aération des locaux dans lesquels peuvent être installés certains appareils de type A.

Règlement de sécurité (arrêté du 25 juin 1980)

Art. GZ 22. Dispositions complémentaires applicables à l'installation des appareils de type A.
§ 1. Ces dispositions s'appliquent aux appareils suivants :
– les panneaux radiants ;
– les appareils de chauffage de terrasse ;
– les appareils de cuisson ;
– les réchauds-lessiveuses d'un débit calorifique nominal inférieur ou égal à 14 kW ;
– les machines à laver d'un débit calorifique nominal inférieur ou égal à 6 kW ;
– les appareils de production d'eau chaude à accumulation, réfrigérateurs et tous appareils à usage domestique autres que les appareils de chauffage dont le débit calorifique nominal ne dépasse pas 2,3 kW ;
– les appareils de production d'eau chaude à fonctionnement intermittent dits « chauffe-eau instantanés » portant la mention « dispensé de raccordement » ;
– les appareils à effet décoratif, installés dans les foyers ouverts, ne relevant pas de la NF EN 509 ;
– les appareils de laboratoire d'un débit calorifique inférieur ou égal à 5 kW.
§ 2. Tout local non accessible au public, de volume inférieur à 8 m³ et comportant un appareil non raccordé doit posséder un ouvrant sur l'extérieur d'une surface d'au moins 0,40 m². Cette exigence n'est pas imposée si l'appareil installé répond simultanément aux conditions suivantes :
– il comporte sur chaque brûleur et sa veilleuse éventuelle un dispositif assurant la coupure automatique de l'alimentation en gaz en cas d'extinction fortuite de la flamme ;
– il est raccordé au robinet de commande par un tube rigide ou un tuyau flexible à embouts mécaniques.
Un local réservé au sommeil ne peut recevoir un appareil non raccordé.
§ 3. Un appareil de production d'eau chaude à fonctionnement intermittent dit « chauffe-eau instantané » peut être installé dans un local répondant simultanément aux conditions suivantes :
– il ne s'agit pas d'un local sanitaire (douches, toilettes...) ;
– le volume du local est au moins égal à 1 m³ ;
– le local possède un ouvrant sur l'extérieur d'une surface d'au moins 0,4 m² ;
– le local ne doit pas contenir plus d'un appareil de production d'eau chaude non raccordé.
L'appareil ne doit desservir ni douche ni récipient de plus de 50 litres de capacité. En outre, il ne doit pas desservir plus de trois postes d'eau.

■ Dispositions relatives aux appareils de type C. L'article GZ 23 du règlement de sécurité indique que les locaux contenant uniquement des appareils à circuit étanche peuvent ne pas comporter d'ouvrant sur l'extérieur, et qu'aucune exigence de ventilation n'y est imposée. L'article GZ 23 n'est pas applicable aux chaufferies visées à l'article CH 5 du même règlement portant sur les installations de puissance utile supérieure à 70 kW (voir article VI.100.3/2).
Les dispositifs d'alimentation en air et d'évacuation des produits de combustion des appareils à circuit étanche prélèvent l'air et rejettent les produits de combustion à l'extérieur, directement à travers une paroi extérieure ou par l'intermédiaire d'un conduit. L'article GZ 23 définit en outre des contraintes d'implantation et de conception des orifices d'évacuation.

■ Dispositions complémentaires relatives à l'utilisation des hydrocarbures liquéfiés dans les locaux enterrés. Aucun appareil de type A ou B utilisant les hydrocarbures liquéfiés ne peut être installé dans les locaux totalement enterrés.
Les hydrocarbures liquéfiés peuvent toutefois être utilisés dans les locaux dont le sol est à un niveau inférieur à celui du sol environnant, sous certaines conditions de ventilation et d'aération précisées à l'article GZ 24 du règlement de sécurité.

■ Évacuation des produits de la combustion des appareils de type B. L'évacuation des produits de la combustion des appareils à gaz du type B raccordé doit être conforme aux dispositions de l'article GZ 25 du règlement de sécurité.

Règlement de sécurité (arrêté du 25 juin 1980)

Art. GZ 25. Évacuation des produits de la combustion des appareils du type B.
§ 1. Cet article ne concerne pas l'évacuation des produits de combustion des appareils visés à l'article CH 5.
§ 2. L'évacuation des produits de la combustion d'un appareil à gaz du type B doit être réalisée par l'un des dispositifs suivants :
– un conduit polycombustible conforme aux prescriptions du paragraphe 3 ci-après ;
– un conduit dit « conduit spécial gaz » conforme aux prescriptions du paragraphe 4 ci-après ;
– un conduit conforme aux prescriptions du paragraphe 5 ci-après, s'il s'agit d'un conduit réalisé avant la date d'entrée en vigueur des présentes dispositions [22 mai 2004] ;
– un dispositif spécifique conforme aux prescriptions du paragraphe 6 ci-après.
§ 3. Les conduits polycombustibles doivent satisfaire aux prescriptions suivantes :
– être conformes aux dispositions de l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant les logements ;
– être réalisés conformément aux prescriptions de la norme XP P 51-201 (*réf.* DTU 24.1) relative aux travaux de fumisterie dans le bâtiment en ce qui concerne le choix du matériau et sa mise en œuvre. Le dimensionnement de ces conduits doit également répondre aux exigences de cette norme.
§ 4. Les conduits spécialement réservés à l'évacuation des produits de combustion du gaz (conduits spéciaux gaz) doivent satisfaire aux prescriptions suivantes :
– être conformes aux dispositions de l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant les logements ;
– être réalisés conformément aux dispositions de la norme NF P 45-204 (*réf.* DTU 61.1) relative aux installations de gaz en ce qui concerne le choix du matériau, la mise en œuvre et les caractéristiques dimensionnelles.
§ 5. Les conduits réalisés avant la date d'application du présent règlement pourront être utilisés pour le raccordement d'un nouvel appareil s'ils répondent aux prescriptions des paragraphes 3 ou 4 ci-dessus ou s'ils sont remis en état conformément aux prescriptions de la norme XP P 51-201 (*réf.* DTU 24.1) relative aux travaux de fumisterie dans le bâtiment.
La section minimale du conduit après remise en état doit répondre aux dispositions de la norme NF P 45-204 (*réf.* DTU 61.1) relative aux installations de gaz.
Le débouché à l'extérieur du conduit, qui ne satisferait pas aux règles imposées par l'arrêté relatif aux conduits de fumée desservant les logements, est admis sous réserve qu'il soit à une hauteur telle que les

obstacles formés par les parties d'immeuble distantes de moins de 8 m ne créent pas de zone de surpression préjudiciable au fonctionnement du conduit.
Les conduits doivent être soit individuels soit collectifs avec conduit de raccordement individuel s'élevant sur la hauteur d'un étage. Des dérogations pour l'utilisation de conduits de fumée collectifs, sans départ individuel (type « Alsace »), pourront être accordées après avis de la commission de sécurité.
§ 6. Lorsque l'évacuation des fumées a lieu par extraction mécanique, un dispositif de sécurité doit arrêter automatiquement les appareils en cas de panne. Ce système de sécurité, assurant l'arrêt automatique de la combustion, peut être intégré aux appareils.
§ 7. Certains appareils sont conçus pour être raccordés à des dispositifs spécifiques d'évacuation des produits de combustion qui ne répondent pas aux paragraphes 3 à 5 précédents.
Dans ce cas, le dispositif d'évacuation doit :
- soit être admis au titre du marquage CE de l'appareil concerné ;
- soit bénéficier d'un avis technique conforme à l'arrêté du 2 décembre 1969 relatif à la commission chargée de formuler des avis techniques sur des procédés, matériaux, éléments ou équipements utilisés dans la construction.

6 Aérothermes, tubes rayonnants et panneaux radiants à gaz

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.

L'installation d'aérothermes, de tubes rayonnants ou de panneaux radiants à gaz doit répondre aux exigences de l'article CH 53 du règlement de sécurité.

Règlement de sécurité

Arrêté du 25 juin 1980

Art. CH 53. Aérothermes, tubes rayonnants et panneaux radiants à gaz
L'installation des aérothermes, tubes rayonnants et panneaux radiants à gaz doit répondre aux exigences suivantes :
a) Aérothermes à gaz.
Les aérothermes à gaz sont admis si :
- la puissance utile de chaque aérotherme est limitée à 35 kW ;
- la puissance utile d'un groupe d'aérothermes isolé au sens du b de l'article CH 46 est inférieure ou égale à 70 kW.
Un aérotherme doit être raccordé :
- soit à un conduit répondant aux dispositions de l'article CH 51 ;
- soit à un dispositif d'évacuation des produits de combustion réalisé conformément à la notice d'installation fournie avec l'appareil.
b) Tubes rayonnants à gaz
Les tubes rayonnants ne sont admis que si la puissance utile installée ne dépasse pas 400 W par mètre carré de surface de local.
Ils ne peuvent chauffer que le local dans lequel ils sont installés. Ils fonctionnent toujours en dépression. La puissance utile de chaque brûleur est limitée à 70 kW.
Un tube rayonnant monobloc ou multibrûleur doit être raccordé :
- soit à un conduit répondant aux dispositions de l'article CH 51 ;
- soit à un dispositif d'évacuation des produits de combustion réalisé conformément à la notice d'installation fournie avec l'appareil.
L'évacuation des produits de la combustion de plusieurs tubes rayonnants monoblocs, réalisée par un réseau collectif raccordé à un ventilateur d'extraction placé éventuellement dans un local technique contigu au local chauffé, doit posséder les caractéristiques suivantes :
- le conduit collecteur doit être en matériau classé M0 ;
- un dispositif à sécurité positive doit produire automatiquement l'arrêt des brûleurs en cas de dysfonctionnement du système d'extraction collectif.
c) Panneaux radiants à gaz
Les panneaux radiants à gaz ne sont admis que si la puissance utile installée ne dépasse pas 400 W/m² de surface de local.
Les groupements de panneaux radiants assemblés en usine (tels que les lustres) constituent un seul appareil et doivent :
- faire l'objet d'un marquage CE tel que prévu à l'article GZ 26 ;
- être alimentés par une canalisation unique de gaz jusqu'au robinet de l'appareil.
Dans le cas de groupements d'appareils non assemblés en usine, le marquage CE peut ne concerner que chaque panneau et non le groupement, à condition que la notice d'installation desdits panneaux, approuvée lors du marquage CE, fixe très explicitement les conditions de regroupement des panneaux ;
d) Aérothermes, tubes et panneaux
Les appareils présentant des éléments accessibles dont la température dépasse 100° C doivent être installés à une hauteur, par rapport au sol, supérieure à 3 mètres et être éloignés des matières ou matériaux combustibles environnants. L'éloignement minimal est fixé comme suit :
- 1,25 m vers le bas ;
- 0,50 m vers la haut ;
- 0,60 m latéralement.
Ces distances sont mesurées à partir de l'élément dépassant 100° C. De plus, il y a lieu de prévoir la mise en place d'un isolant thermique sur le support de l'appareil et le matériel sur lequel il est fixé, lorsque ce matériau est combustible.

7 Conformité des appareils à gaz

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.
– Arrêté du 12 août 1991 portant application de la directive n° 90-396 CEE relative aux appareils à gaz, *JO* du 22 septembre 1991, dernière modification par arrêté du 4 mars 1996, *JO* du 3 avril 1996.

L'article GZ 26 du règlement de sécurité dispose que les appareils à gaz doivent bénéficier du marquage CE délivré dans les conditions de l'arrêté du 12 août 1991 modifié.

REMARQUE *Le cas des appareils à gaz n'entrant pas dans le champ d'application de l'arrêté du 12 août 1991 modifié est traité au § 2 de l'article GZ 26.*

VI.408.2 Établissements recevant du public de cinquième catégorie

1 Dispositions applicables

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 26 juin 2008, *JO* du 8 juillet 2008.
– FD S 90-155 (août 2001 – indice de classement : S 90-155) : Systèmes de distribution pour gaz médicaux comprimés et vide – Compléments pour la conception et la réception.

Le règlement de sécurité des ERP précise les règles applicables à tous les ERP de cinquième catégorie (art. PE 10) et impose des règles supplémentaires aux hôtels (art. PO 5).
Enfin, pour les établissements de soins, l'article PU 5 rend obligatoire l'application des dispositions du fascicule de documentation S 90-155 sur les gaz médicaux.

Règlement de sécurité des ERP

Art. PE 10
A. Stockage et utilisation de récipients contenant des hydrocarbures.
§ 1. Les stockages d'hydrocarbures liquéfiés contenus dans des récipients mobiles non branchés, destinés à la vente, et non assujettis à la

législation relative aux installations classées sont soumis aux dispositions des articles M 39 et M 50-1.
§ 2. Les stockages d'hydrocarbures liquéfiés contenus dans des récipients mobiles branchés ou non, destinés à l'utilisation, sont soumis aux dispositions des articles GZ 4 et GZ 8.
§ 3. Les stockages d'hydrocarbures liquéfiés en réservoirs ou conteneurs fixes sont soumis aux dispositions des articles GZ 4 à GZ 6.
§ 4. Le stockage et l'utilisation des produits pétroliers (hydrocarbures liquides) sont soumis aux dispositions de l'arrêté du 21 mars 1968 modifié fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage et à l'utilisation de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des établissements dangereux, insalubres ou incommodes et la réglementation des établissements recevant du public [voir articles VI.410.3/1 et suivants].

B. Installations de gaz combustibles.

§ 1. Les installations doivent être réalisées conformément aux prescriptions de l'arrêté du 2 août 1977 modifié fixant les règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustibles et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances [voir dossiers VI.400 et suivants], sous réserve du respect des conditions définies dans la suite du présent règlement.
§ 2. Toutefois, les installations autorisées dans les établissements de 4e catégorie sont également autorisées dans les établissements de 5e catégorie du même type. Dans ce cas, leur mise en œuvre devra être réalisée dans les conditions définies au chapitre VI du titre Ier du livre II.

Art. PO 5. Utilisation du gaz dans les chambres.
L'utilisation du gaz réseau ou d'hydrocarbures liquéfiés n'est autorisée dans les chambres que si la distribution est collective.

VI.408.3 Installations classées

1 Règles de classement des stockages

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, JO du 20 juin 2000, dernière modification par arrêté du 29 septembre 2005, *JO* du 7 octobre 2005.
- Arrêté du 23 août 2005 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1412 de la nomenclature des installations classées, *JO* du 5 octobre 2005 et *BOMEDD* n° 2005-21 du 15 novembre 2005, dernière modification par arrêté du 24 décembre 2007, *JO* du 29 janvier 2008.
- Arrêté du 2 janvier 2008 relatif aux stockages contenant plus de 50 tonnes de gaz inflammables liquéfiés relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique n° 1412 de la nomenclature des installations classées à l'exception des stockages réfrigérés ou cryogéniques, *JO* du 29 janvier 2008.
- Circulaire DPPR/SEI2/CE-06-0286 du 8 février 2007, relative à l'arrêté du 23 août 2005 fixant les prescriptions relatives au stockage de gaz inflammables liquéfiés et classement au titre de la rubrique 1412 de la nomenclature des installations classées – Calcul de la masse de gaz à prendre en compte pour ce classement, *BOMEDD* n° 08-2007 du 30 avril 2007.

Les stockages en réservoirs manufacturés de gaz inflammables liquéfiés (gaz de pétrole liquéfiés, butane et propane commerciaux) relèvent de la rubrique numéro 1412 (dépôts de gaz inflammables liquéfiés) de la nomenclature des installations classées définie par l'annexe à l'article R. 511-9 du Code de l'environnement. Dès lors qu'ils sont soumis à déclaration, ils doivent respecter les dispositions de l'arrêté du 23 août 2005 modifié.
Ces stockages sont soumis à déclaration si la quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation est supérieure à 6 tonnes mais inférieure à 50 tonnes. Ils sont soumis à autorisation si cette quantité est supérieure ou égale à 50 tonnes et, de plus, donnent lieu à servitudes d'utilité publique à partir de 200 tonnes.

REMARQUES

– La circulaire DPPR/SEI2/CE-06-0286 du 8 février 2007 précise les modalités de détermination par l'exploitant de la masse de gaz maximale à considérer pour établir le classement d'un établissement.
– Les installations soumises à déclaration sont également soumises à l'obligation de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement.
– Les installations de plus de 50 tonnes doivent faire l'objet d'une étude de danger, dans les conditions définies à l'arrêté du 10 mai 2000 modifié.
– Seules les principales dispositions sont résumées dans ce qui suit. Il convient donc de se reporter à l'arrêté du 23 août 2005 modifié pour connaître le détail des prescriptions applicables.

2 Stockages en réservoirs manufacturés de gaz inflammables liquéfiés soumis à déclaration

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 23 août 2005 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1412 de la nomenclature des installations classées, *JO* du 5 octobre 2005 et *BOMEDD* n° 2005-21 du 15 novembre 2005, dernière modification par arrêté du 24 décembre 2007, *JO* du 29 janvier 2008.

Les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1412 de la nomenclature sont soumises aux dispositions de l'annexe I de l'arrêté du 23 août 2005 modifié.

■ **Règles d'implantation.** Le stockage en réservoirs fixes ou mobiles ne doit pas surmonter ou être surmonté de locaux habités ou occupés par des tiers.

□ Stockage en réservoirs mobiles. L'aire de stockage des réservoirs mobiles doit être implantée :
– à 5 m des limites de propriété si la capacité de stockage est au plus égale à 15 tonnes ; 7,50 m dans le cas contraire ;
– à 5 m des appareils de distribution de liquides ou gaz inflammables, des stockages de matières inflammables, combustibles ou comburantes, des ERP de cinquième catégorie, des issues et ouvertures des locaux administratifs ou techniques. Ces distances peuvent être réduites de 1 m si est interposé un mur classé REI 120 (coupe-feu 2 heures) en matériaux A1 (incombustibles), d'une hauteur minimale de 2 m et dépassant celle du stockage de 0,5 m, et dont la longueur est telle que les distances précédentes soient respectées en le contournant.
L'aire de stockage ne peut être située en sous-sol.

□ Stockage en réservoirs fixes. L'installation de stockage en réservoirs aériens doit être implantée de telle sorte que les orifices d'évacuation à l'air libre des soupapes des réservoirs soient à 5 m des limites de propriété. Cette distance est portée à 7,50 m si la capacité de stockage, déclarée après la date de publication de l'arrêté du 23 août 2005, dépasse 15 tonnes.
Les distances minimales suivantes (tab. VI.408.3-1) doivent en outre être observées, à partir des orifices d'évacuation à l'air libre des soupapes et des orifices de remplissage.

■ **Accessibilité.** Le stockage doit être desservi par une voie-engins ou, si la hauteur du plancher haut de l'installation est supérieure à 8 m, par une voie-échelles.

Tab. VI.408.3-1. Distance minimale d'isolement (en m) des stockages en réservoirs fixes aériens (source : d'après l'arrêté du 23 août 2005 modifié, annexe 1).

Capacité déclarée (en tonnes) de chaque réservoir	6 < C ⩽ 15	15 < C ⩽ 35	35 < C ⩽ 50
Routes, voies ferrées et voies navigables	6	10	20
ERP des quatre premières catégories suivants : établissements hospitaliers ou de soins, établissements scolaires ou universitaires, crèches, colonies de vacances, établissements de culte, musées et IGH	15	25	75
Autres ERP des quatre premières catégories et ERP de cinquième catégorie	10	20	60
Ouvertures de locaux administratifs ou techniques de l'installation	5	7,5	10
Appareils de distribution d'hydrocarbures liquides	7,5	7,5	10
Appareils de distribution d'hydrocarbures liquéfiés	9	9	9
Aires d'entreposage de matières inflammables, combustibles ou comburantes	10	10	10
Bouches de remplissage et évents d'un réservoir aérien ou enterré d'hydrocarbures liquides	10	10	10
Parois d'un réservoir aérien d'hydrocarbures liquides	10	10	20
Parois d'un réservoir enterré d'hydrocarbures liquides	3	3	7
Ces distances peuvent être réduites : – au tiers de leur valeur dans le cas de réservoirs enterrés ou sous talus ; – de moitié dans le cas de réservoirs aériens séparés, à condition que soit interposé un mur plein en matériaux de classe A1 (incombustible) et R 120 (stable au feu 2 heures) dont la hauteur excède de 0,5 m celle de la bouche d'emplissage et de l'orifice de la soupape, et dont la longueur est telle que les distances précédentes soient respectées en le contournant.			

S'il est situé à l'intérieur d'un bâtiment, un ouvrant doit permettre le passage des sauveteurs équipés.

■ **Ventilation.** Si le stockage est dans un local fermé, celui-ci doit être convenablement ventilé afin d'éviter toute atmosphère explosive. Le débouché de la ventilation, situé au minimum à 1 m au-dessus du faîtage et le plus loin possible des immeubles occupés par des tiers, doit être conçu de manière à favoriser de façon optimale l'ascension et la dispersion des gaz.

■ **Mise à la terre.** Les équipements métalliques doivent être mis à la terre.
L'installation doit permettre le branchement d'un câble de liaison équipotentielle du véhicule ravitailleur avec le réservoir fixe.

■ **Aménagement des stockages.**

□ Stockage en réservoirs mobiles. Si le dépôt est situé dans un local fermé, celui-ci doit être composé :
– de murs REI 60 (coupe-feu 1 heure) ;
– d'une toiture en matériaux légers difficilement inflammables et sans autre bois apparent que les pièces de charpente, ignifugées.
Le sol de l'aire de stockage, situé à un niveau égal ou supérieur au sol environnant sur 25 % au moins de son périmètre, doit être horizontal, en matériaux de classe A1fl (incombustible) ou en revêtement bitumineux routier.

REMARQUE *L'arrêté du 23 août 2005 modifié précise également les conditions de température et d'environnement du stockage, ainsi que des dispositions relatives à l'entreposage, au calage et à l'évacuation rapide des bouteilles de gaz.*

□ Stockage en réservoirs fixes aériens. Les réservoirs fixes aériens doivent être implantés au niveau du sol ou en superstructure, sur un emplacement ayant au moins 25 % de son périmètre à un niveau égal ou supérieur à celui du sol environnant.
L'installation d'un réservoir doit ménager un espace libre d'au moins 0,10 m sous sa génératrice inférieure et 0,60 m autour. Deux réservoirs raccordés doivent être séparés d'une distance au minimum égale à la moitié du plus grand diamètre.

REMARQUE *L'arrêté du 23 août 2005 modifié précise également les prescriptions concernant :*
– les supports des réservoirs (fondations, pieds, berceaux, charpentes métalliques...) ;
– leur ancrage éventuel ;
– les vannes, tuyauteries et équipements.

□ Stockage en réservoirs fixes enterrés ou sous talus. Les réservoirs enterrés, qu'ils soient simplement enfouis ou placés dans une fosse en béton ou en maçonnerie, doivent être entièrement recouverts, en évitant la présence d'espaces vides susceptibles de se transformer en poches de gaz.
Il ne doivent être placés ni sous un passage desservant un bâtiment ni au-dessus d'une cavité quelconque (cave, sous-sol, excavation, etc.).
Toute canalisation étrangère au stockage doit se trouver à l'extérieur de la fosse ou à 1 m au moins des parois d'un réservoir enfoui.
Les parois d'un réservoir doivent être situées à une distance minimale de 1 m des murs extérieurs et fondations d'un bâtiment, sauf s'il est placé dans une fosse parfaitement étanche vis-à-vis du bâtiment. Les parois de deux réservoirs doivent être séparées d'une distance minimale de 0,20 m.

REMARQUE *L'arrêté du 23 août 2005 modifié précise également les prescriptions concernant :*
– la mise en place des réservoirs ;
– leur ancrage ;
– les vannes, tuyauteries et équipements.

■ **Autres dispositions.** L'arrêté du 23 août 2005 modifié indique en outre des dispositions applicables notamment aux installations annexes des réservoirs, aux dispositifs de sécurité, aux moyens de lutte contre l'incendie, à l'aire de stationnement du véhicule ravitailleur ainsi qu'aux prélèvements d'eau et au réseau de collecte des eaux résiduaires polluées.
Enfin, l'arrêté définit les valeurs limites admissibles de bruits générés par l'installation (émergences, niveau de bruit en limite de propriété de l'installation).

■ **Installations existantes.** L'annexe VI de l'arrêté du 23 août 2005 modifié précise, parmi les prescriptions édictées pour les installations nouvelles, celles qui sont applicables aux installations existantes.

3 Réservoirs fixes relevant du régime de l'autorisation

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 2 janvier 2008 relatif aux stockages contenant plus de 50 tonnes de gaz inflammables liquéfiés relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique n° 1412 de la nomenclature des installations classées à l'exception des stockages réfrigérés ou cryogéniques, *JO* du 29 janvier 2008.

Les réservoirs fixes contenant plus de 50 tonnes de gaz inflammables liquéfiés relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 1412 de la nomenclature des installations classées sont, à l'exception des stockages réfrigérés ou cryogéniques, soumis aux dispositions de l'arrêté du 2 janvier 2008.

■ **Implantation.** Afin de protéger les réservoirs des éclats susceptibles d'être produits en cas d'explosion sur un réservoir voisin, les réservoirs cylindriques sont judicieusement orientés par rapport aux autres réservoirs les plus importants (article 4 de l'arrêté du 2 janvier 2008).

REMARQUE *A défaut, l'exploitant devra mettre en place d'autres dispositifs dont la pertinence est justifiée dans l'étude de dangers.*

■ **Clôture.** Le site est entouré d'une clôture d'une hauteur minimale de 2,5 mètres (article 5 de l'arrêté).

■ **Contrôle de la pression.** Chaque réservoir est équipé de soupapes et d'un dispositif de mesure de pression décrits à l'article 3 de l'arrêté du 2 janvier 2008.

■ **Contrôle du niveau de remplissage.** Le taux de remplissage du réservoir ne dépasse pas 85 % lors de l'approvisionnement en gaz inflammable liquéfié. Un système de contrôle du niveau de la surface libre de la phase liquide, décrit à l'article 2 de l'arrêté du 2 janvier 2008, permet de prévenir tout risque de surremplissage.

■ **Arrosage du réservoir.** Un système d'arrosage, décrit aux articles 11 à 13 de l'arrêté, protège chaque réservoir aérien ne disposant pas d'une protection lui permettant de résister à toutes les agressions thermiques.

■ **Prévention des fuites.** Des détecteurs, alarmes et organes de fermeture à fonctionnement automatique à sécurité positive sont installés conformément aux articles 6 à 8 de l'arrêté du 2 janvier 2008.

■ **Dispositif de rétention.** Sauf aménagement particulier justifié dans l'étude de dangers, chaque réservoir est doté d'un dispositif de rétention répondant aux caractéristiques suivantes (article 9 de l'arrêté) :
– sol en pente sous les réservoirs ;
– réceptacle (pouvant être commun à plusieurs réservoirs sauf incompatibilité entre produits) éloigné des réservoirs tel que le flux thermique d'un feu de cuvette ne soit pas préjudiciable pour leur intégrité ;
– proximité des points de fuite potentiels telle que l'essentiel du gaz s'écoulant en phase liquide soit recueilli ;
– capacité du réceptacle tenant compte des conclusions de l'étude de dangers et au moins égale à 20 % de la capacité du plus gros réservoir desservi ;
– surface aussi faible que possible du réceptacle pour limiter l'évaporation.

4 Installations de combustion

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2910 (combustion), *JO* du 27 septembre 1997, dernière modification par arrêté du 2 décembre 2008, *JO* du 15 décembre 2008.

Les installations de combustion d'une puissance supérieure à 2 MW et inférieure à 20 MW, soumises à déclaration sous la rubrique n° 2910, doivent être conformes aux prescriptions de l'arrêté du 25 juillet 1997 modifié. Cet arrêté comporte, en complément des règles générales (voir article VI.102.2/1), certaines dispositions spécifiques aux installations alimentées en combustible gazeux, notamment :
– une coupure de l'alimentation en gaz par deux vannes automatiques redondantes placées en série et asservies chacune à des capteurs de détection de gaz et un pressostat ;
– une communication entre la chaufferie et d'autres locaux, si elle est indispensable, par un sas fermé par deux portes pare-flamme une demi-heure ;
– un dispositif de détection de gaz dans les installations exploitées sans surveillance permanente ou implantées en sous-sol, ces dernières devant en outre être équipées d'un dispositif de détection d'incendie.
L'arrêté précise également les dispositions devant faire l'objet d'un contrôle périodique.

VI.408.4 Immeubles de grande hauteur (IGH)

1 Interdiction des combustibles

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977, dernière modification par arrêté du 16 juillet 1992, *JO* du 6 août 1992.

La règle générale établie par le règlement de sécurité des IGH est l'interdiction des combustibles.

Règlement de sécurité des IGH

Art. GH 37. Interdiction des combustibles.
Le stockage et l'utilisation de tous combustibles liquides, solides et gazeux, y compris les hydrocarbures liquéfiés, sont interdits à l'intérieur des immeubles sauf dispositions contraires précisées dans le présent règlement.
Toutefois, l'article GH 38 autorise, sous certaines conditions, les chaufferies au gaz et les cuisines collectives fonctionnant au gaz, situées en terrasse supérieure et alimentées par un conduit à l'air libre extérieur à l'immeuble (art. GH 35, § 2).

VI.410 INSTALLATIONS DE FUEL

VI.410.1 Stockage des liquides inflammables dans les établissements recevant du public (ERP)

1 Établissements des quatre premières catégories

RÉGLEMENTATION

– Code de l'environnement.
– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

Les dispositions relatives au stockage des liquides inflammables dans les établissements recevant du public des quatre premières catégories sont contenues au chapitre 5 du titre 1 du livre 2 du Règlement de sécurité des ERP.

■ **Combustibles liquides autorisés.** L'article CH 3 du règlement indique que les seuls combustibles liquides autorisés dans un ERP sont les liquides inflammables de catégorie C (point d'éclair > 55 °C et < 100 °C), et les liquides de catégorie D (fioul et mazout lourds) tels que définis sous la rubrique n° 1430 de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9 du Code de l'environnement.

■ **Stockage en récipients transportables.** L'article CH 15 limite le stockage de combustible liquide en récipients transportables à 600 litres. Au-delà de cette quantité, le stockage doit obligatoirement se faire dans des réservoirs fixes.
L'article CH 16 précise que les récipients ne peuvent être situés qu'en aérien :
– soit à l'extérieur, à une distance minimale de 2 m de tout bâtiment, dans une cuvette étanche et incombustible pouvant retenir la totalité du liquide entreposé. Ce stockage doit être entouré d'une clôture de 2 m de hauteur ;
– soit à l'intérieur du bâtiment, dans un local de dimensions appropriées, réservé à cet usage et situé au rez-de-chaussée ou en sous-sol. Ce local ne doit pas commander un autre local, ni être en communication avec les locaux et dégagements accessibles au public ou avec les locaux présentant des dangers particuliers d'incendie. Il doit comporter deux ouvertures permanentes de ventilation (ventilation haute et ventilation basse) ayant chacune une section minimale de 1 dm². Les récipients doivent y être placés dans une cuvette étanche et incombustible pouvant retenir la totalité du liquide entreposé. Sont interdits dans le local de stockage les tuyaux mobiles de fumée, les feux nus, les appareils comportant des éléments incandescents non enfermés et le dépôt de matières combustibles.

■ **Stockage en réservoirs fixes.** Le stockage en réservoirs fixes relève de l'article CH 17, qui stipule qu'il doit respecter les règles techniques des installations classées, même lorsque sa capacité n'atteint pas le seuil de classement (voir point clé n° VI.410.2). Un stockage en plein air, d'une capacité maximale de 2 000 litres, peut toutefois être admis dans les établissements de quatrième catégorie, après avis de la commission de sécurité, sans qu'il satisfasse aux règles techniques relatives aux installations classées. Dans ce cas, il doit être conforme aux dispositions de l'arrêté du 1er juillet 2004 (voir point clé n° VI.410.4).

2 Établissements de cinquième catégorie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernière modification par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.

Les établissements recevant du public de cinquième catégorie relèvent du livre 3 du Règlement de sécurité des ERP.

■ **Stockage et utilisation.** L'article PE 10 du règlement stipule que le stockage et l'utilisation des hydrocarbures liquides sont soumis aux dispositions de l'arrêté du 1er juillet 2004 (voir point clé n° VI.410.4). L'article PE 15 interdit en outre l'emploi de combustibles liquides de première catégorie (point éclair inférieur à 55 °C) pour les appareils de cuisson.

VI.410.2 Installations classées de stockage des liquides inflammables

1 Classement des liquides inflammables

RÉGLEMENTATION

– Code de l'environnement.

Les liquides inflammables sont classés en quatre catégories (rubrique n° 1430 de la nomenclature des installations classées). Les règles de classement des stockages en réservoirs manufacturés des liquides inflammables (rubrique n° 1432 de la nomenclature) dépendent de la somme, appelée quantité équivalente totale, des quantités stockées de chaque catégorie affectées des coefficients suivants (tab. VI.410.2-1).

Tab. VI.410.2-1. Catégorie et coefficient des liquides inflammables.

Liquides	Catégorie	Coefficient
Extrêmement inflammables	A	10
Inflammables de la première catégorie	B	1
Inflammables de la deuxième catégorie	C	1/5
Peu inflammables	D	1/15

Une installation est classée et soumise à déclaration si cette quantité équivalente est comprise entre 10 et 100 m³ ; elle est soumise à autorisation si cette quantité équivalente est supérieure à 100 m³. Ces valeurs sont quintuplées dans le cas de

réservoirs en fosse ou en double enveloppe avec système de détection de fuite.
Une installation est soumise à autorisation et, de surcroît, donne lieu à servitudes d'utilité publique lorsque la quantité de liquides inflammables susceptible d'être présente est supérieure à :
- 50 tonnes pour la catégorie A ;
- 5 000 tonnes pour le méthanol ;
- 10 000 tonnes pour la catégorie B ;
- 25 000 tonnes pour la catégorie C, y compris les gazoles de chauffage domestique.

REMARQUE *Les installations soumises à déclaration sont également soumises à l'obligation de contrôle périodique prévu à l'article L. 512-11 du Code de l'environnement.*

2 Dépôts distincts

RÉGLEMENTATION

- Circulaire du 17 juillet 1973, complétée par la circulaire du 14 mars 1975, relative à la définition des dépôts distincts, *JO* du 15 août 1973 et du 17 avril 1975.

Lorsqu'un établissement comprend plusieurs stockages d'une même matière, ceux-ci sont normalement réputés ne former qu'un seul dépôt dont la capacité est la somme des capacités des différents stockages.
La circulaire du 17 juillet 1973, modifiée, autorise toutefois à considérer comme distincts des dépôts d'un même établissement s'ils sont suffisamment éloignés les uns des autres pour que soit exclu tout risque de propagation d'un incident ou d'un accident à partir de l'un d'entre eux sur les autres.
Les conditions précises définies par la circulaire varient suivant l'implantation des stockages (enterrés ou aériens) et la catégorie des liquides inflammables qu'ils contiennent.

3 Prescriptions générales applicables aux stockages en réservoirs manufacturés de liquides inflammables soumis à déclaration

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement.
- Arrêté du 22 décembre 2008, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 1432 (stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables), *JO* du 28 décembre 2008, dernière modification par arrêté du 15 avril 2010, *JO* du 30 avril 2010.

Les installations classées soumises à déclaration sous la rubrique 1432 (stockages en réservoirs manufacturés de liquides inflammables) sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 22 décembre 2008 modifié.

■ **Implantation.** Les réservoirs enterrés sont installés à 2 m des limites de propriété et des fondations de tout local sans lien avec leur exploitation.
Les réservoirs aériens sont installés à 30 m des limites de propriété. Cette distance peut être inférieure en cas de mise en place d'un mur coupe-feu EI 120.
Les distances entre réservoirs ne sont pas inférieures à la plus petite des distances suivantes :
- le quart du diamètre du plus grand réservoir ;
- une distance minimale de 1,50 m lorsque la capacité totale équivalente du stockage est inférieure ou égale à 50 m³ et de 3 m dans le cas contraire.

REMARQUE *L'article 2.1 de l'arrêté indique en outre que :*
- un stockage de superéthanol ne peut être implanté en rez-de-chaussée ou en sous-sol d'un immeuble habité ou occupé par des tiers ;
- aucune bouche de dépotage ne doit déboucher en sous-sol ou en rez-de-chaussée d'un immeuble occupé par des tiers.

■ **Accessibilité.** L'installation dispose en permanence d'un accès au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

□ Sites comportant des réservoirs aériens. Une voie-engins au moins est maintenue dégagée pour la circulation sur le périmètre de l'installation.
Pour tout stockage dans un bâtiment d'une hauteur supérieure à 15 m, au moins une façade est desservie au minimum par une voie-échelle directement accessible depuis la voie-engins.
Lorsqu'un réservoir aérien de liquide inflammable est situé dans un bâtiment de plusieurs niveaux, dont au moins un plancher s'élève à plus de 8 m de hauteur par rapport au niveau d'accès des secours, sur au moins deux façades une voie-échelle permet d'accéder à des ouvertures. Ces ouvertures, de 1,8 m de hauteur minimale et 0,9 m de largeur minimale, permettent au moins un accès par étage pour chacune des façades disposant d'une voie-échelle. Elles respectent les caractéristiques décrites au point 2.2.2.4 de l'annexe I à l'arrêté du 22 décembre 2008 modifié.
Les caractéristiques des voies-engins et des voies-échelles sont détaillées aux points 2.2.2.1 à 2.2.2.3 de cette même annexe.
À partir de chaque voie-engins ou voie-échelle est prévu un accès à toutes les issues des bâtiments comportant un réservoir aérien, par un chemin stabilisé de 1,40 m de large au minimum.

■ **Comportement au feu des bâtiments.** Les locaux abritant le stockage de liquides inflammables aériens présentent les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales décrites à l'article 2.3 de l'annexe I à l'arrêté :
- parois extérieures en matériaux de classe A1 ;
- murs extérieurs, murs séparatifs et planchers hauts REI 120 ;
- portes intérieures EI 30 et munies d'un ferme-porte automatique ;
- portes extérieures EI 120 ;
- éléments de support de toiture et isolant thermique en matériaux A1, l'ensemble de la toiture satisfaisant la classe et l'indice B_{roof} (t3) ;
- matériaux des ouvertures ne produisant pas, lors d'un incendie, de gouttes enflammées.

Les locaux sont équipés en partie haute de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion, dont les commandes d'ouverture manuelle sont placées à proximité des accès.
Le sol des aires et locaux de stockage de liquides inflammables est imperméable et incombustible (de classe A1).

■ **Cuvettes de rétention.** Tout réservoir aérien est associé à une capacité de rétention dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :
- 100 % de la capacité du plus grand réservoir ;
- 50 % de la capacité globale des réservoirs associés.

Les caractéristiques détaillées des cuvettes de rétention ainsi que la capacité requise lorsque le stockage est constitué exclusivement de récipients d'une capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres sont précisées à l'article 2.8 de l'annexe I à l'arrêté du 22 décembre 2008 modifié.

■ **Stockage.**

□ Stockages enterrés. Les réservoirs enterrés et les tuyauteries enterrées associées respectent les prescriptions de l'arrêté du 18 avril 2008 modifié (voir article VI.410.2/4).

□ Stockages aériens. Les liquides inflammables sont stockés dans des récipients fermés, incombustibles, étanches, résistants aux chocs accidentels, qui portent en caractères lisibles la dénomination du liquide contenu.
Ceux nécessitant un réchauffage sont exclusivement stockés dans des récipients métalliques.
L'utilisation, à titre permanent, de réservoirs mobiles à des fins de stockage fixe est interdite.
Les réservoirs à axe horizontal sont conformes à la norme NF EN 12285-2 (ou équivalent). Les réservoirs non conformes installés avant le 28 juin 2009 sont stratifiés conformément aux indications de l'article 5.2 de l'annexe I à l'arrêté du 22 décembre 2008 modifié.
Les réservoirs fixes sont maintenus solidement afin qu'ils ne puissent pas être déplacés sous l'effet du vent ou de la poussée des eaux.

REMARQUE *L'article 5.2 de l'annexe I à l'arrêté précise en outre les prescriptions applicables aux tuyauteries, vannes, jauges, limiteurs de remplissage, évents, etc.*

■ **Autres dispositions.** Ce texte définit également :
– les dispositions relatives à la ventilation, aux installations électriques, à la mise à la terre des équipements, aux moyens de lutte contre l'incendie ;
– les prescriptions faisant l'objet d'un contrôle périodique.

■ **Installations existantes.** L'annexe II à l'arrêté du 22 décembre 2008 modifié précise le calendrier d'application des dispositions ci-dessus aux installations existantes.

4 Stockage en réservoirs enterrés soumis à autorisation ou déclaration

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 10 mai 2000, relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, *JO* du 20 juin 2000, dernière modification par arrêté du 5 octobre 2010, *JO* du 31 octobre 2010.
– Arrêté du 15 janvier 2008, relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées, *JO* du 24 avril 2008.
– Arrêté du 18 avril 2008, relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et à leurs équipements annexes soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, *JO* du 21 mai, dernière modification par arrêté du 16 décembre 2010, *JO* du 24 décembre 2010.

L'arrêté du 18 avril 2008 modifié définit les dispositions applicables aux installations de stockage en réservoirs enterrés de liquides inflammables, soumises à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et leurs équipements annexes.

■ **Dispositions applicables aux installations nouvelles.** Ces dispositions sont celles du titre B de l'arrêté du 18 avril 2008 modifié.

□ Implantation. Les parois des réservoirs sont situées à une distance horizontale minimale de 2 m des limites de propriété et des fondations de tout local.
Le stockage d'hydrocarbure de la catégorie B ou de superéthanol dans un réservoir enterré est interdit dans les parkings souterrains et sous les immeubles habités.

□ Réservoirs. Les réservoirs sont en acier ou en matière composite, à double enveloppe. Ils sont équipés d'un système de détection de fuite entre les deux enveloppes, conforme à la norme EN 13160 et aux articles 10 et 15 de l'arrêté.
Les réservoirs et leurs équipements annexes sont installés conformément aux dispositions techniques de l'annexe I de l'arrêté.

□ Équipements et tuyauteries. Les prescriptions les concernant sont indiquées aux articles 11 à 15 de l'arrêté. Les principales consistent en :
– la présence d'un dispositif de contrôle du remplissage conforme à la norme NF EN 13616 ;
– l'existence d'un dispositif, distinct du précédent, permettant de connaître à tout moment le volume du liquide contenu dans le réservoir ;
– la présence d'un ou de plusieurs tubes d'évents fixes dont la section, la géométrie et la position sont conformes à l'article 13 de l'arrêté.

□ Tuyauteries. Les tuyauteries enterrées sont munies d'une deuxième enveloppe externe étanche compatible avec le produit transporté. Elles sont installées avec une pente descendante vers les réservoirs.
Les tuyauteries sont conformes à la norme NF EN 14125.
Lorsque les produits circulent par aspiration, un clapet antiretour est placé en dessous de la pompe.
Un point bas, pourvu d'un regard éloigné de tout feu nu, permet de recueillir tout écoulement de produit en cas de fuite de la tuyauterie.

■ **Dispositions applicables aux installations existantes.** Ces dispositions sont celles du titre C de l'arrêté du 18 avril 2008 modifié.

□ Réservoirs. Les réservoirs à simple enveloppe enterrés non placés en fosse sont remplacés par des réservoirs conformes aux dispositions de l'article 10 de l'arrêté ou transformés en réservoir à double enveloppe avec un système de détection de fuite conforme à la norme EN 13160 :
– avant le 31 décembre 2010 pour les réservoirs non stratifiés ;
– avant le 31 décembre 2020 pour les réservoirs stratifiés.

REMARQUES
– *L'arrêté définit en outre les contrôles d'étanchéité auxquels sont soumis les réservoirs et tuyauteries enterrés simple enveloppe.*
– *L'échéance du 31 décembre 2010 est reportée au 31 décembre 2013 pour les réservoirs des stations-service (rubrique 1435 de la nomenclature) dont le volume équivalent distribué est inférieur à 3 500 m³/an.*

■ **Dispositions communes aux installations nouvelles et existantes.**

□ Interruption d'activité ou mise à l'arrêt définitive. Lors d'une mise à l'arrêt définitive de l'installation, les réservoirs et les tuyauteries sont dégazés, nettoyés puis retirés ou, à défaut,

neutralisés par un solide physique inerte, en application des prescriptions de l'article 5 de l'arrêté du 18 avril 2008 modifié. Lors de toute interruption d'activité de l'installation d'une durée supérieure à trois mois, une neutralisation est mise en œuvre, conformément aux dispositions de l'article 6.
Suite à une intervention portant atteinte à l'étanchéité d'un réservoir enterré ou d'un de ses équipements annexes, ou avant la remise en service d'un réservoir à la suite d'une neutralisation temporaire à l'eau, un contrôle d'étanchéité est effectué selon les règles de l'annexe II de l'arrêté.

□ Protection contre la foudre. Une analyse du risque foudre, au besoin complétée par une étude technique, identifie les équipements et installations dont la protection doit être assurée, et définit les niveaux de protection nécessaires, conformément à l'arrêté du 15 janvier 2008.

□ Prévention des accidents majeurs. Les installations comportant plus de 2 500 tonnes de liquides inflammables des catégories B et C doivent faire l'objet d'une étude de danger, dans les conditions définies à l'arrêté du 10 mai 2000 modifié.

5 Stockage en réservoirs aériens soumis à autorisation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 3 octobre 2010, relatif au stockage en réservoirs aériens manufacturés de liquides inflammables dans un stockage soumis à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, *JO* du 16 novembre 2010.

Les stockages en réservoir aériens manufacturés de liquides inflammables exploités dans un stockage soumis à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des ICPE sont soumis aux dispositions de l'arrêté du 3 octobre 2010. Afin de connaître le détail des prescriptions et leurs modalités d'application aux réservoirs nouveaux et existants, il convient de se reporter à ce long texte, dont seule la trame est évoquée dans le présent article.

■ **Implantation et accessibilité.** Les parois des réservoirs créés sont au moins à 30 m des limites du site, celles des récipients mobiles à 2 m au moins de ces limites.
Le site est protégé par une clôture d'au moins 2,5 m.
Il dispose de deux accès de 6 m de large et 4,5 m de hauteur raccordée à une voie « engins » de 3 m de largeur au moins permettant de faire le tour de chaque rétention.

■ **Dispositions constructives, aménagement et équipements.** Les prescriptions applicables aux locaux et réservoirs sont définies par les articles 7 et suivants de l'arrêté. Elles concernent notamment :
– la sécurité incendie des locaux ;
– la résistance, l'étanchéité et l'équipement des réservoirs ;
– les règles d'implantation de ceux-ci ;
– les capacités de rétention, leurs caractéristiques et équipements ;
– les dispositions spécifiques aux réservoirs à double paroi ;
– les tuyauteries, robinetteries, accessoires et pompes.

■ **Exploitation et entretien.** Les articles 28 et suivants de l'arrêté traitent des obligations en matière d'exploitation, de prévention des risques d'incendie et de pollution, de défense contre l'incendie.

6 Règles relatives aux dépôts aériens existants

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 9 novembre 1989, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (dépôts anciens de liquide inflammable, rubrique n° 253), *JO* du 7 décembre 1989.
– Circulaire DPPR/SEI2/AL-06-0357 du 31 janvier 2007, relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables – Compléments à l'instruction technique du 9 novembre 1989, *BOMEDD* du 15 mai 2007.

Les dépôts aériens existants de plus de 1 500 m³ sont soumis aux dispositions de l'instruction technique diffusée par la circulaire du 9 novembre 1989.

■ **Périmètre de sécurité.** L'instruction technique définit un périmètre de sécurité dans lequel l'implantation de constructions ou d'ouvrages et l'aménagement de terrains de camping ou de stationnement de caravanes doivent être limités ou interdits.
L étant la largeur de la cuvette de rétention, les distances d'isolement d (en mètres) sont les suivantes :
– pour les locaux habités ou occupés par des tiers et les voies extérieures ne desservant pas l'usine

$$d = 2{,}8\ L^{0{,}85}\ (1 - 2{,}2.10^{-3}\ L^{0{,}85})$$

sans être inférieure à 50 m ;
– pour les établissements recevant du public et les immeubles de grande hauteur, les voies à grande circulation dont le débit est supérieur à 2 000 véhicules par jour et les voies ferrées ouvertes au transport de voyageurs

$$d = 3{,}8\ L^{0{,}85}\ (1 - 3.10^{-3}\ L^{0{,}85})$$

sans être inférieure à 100 m.

REMARQUE *La circulaire du 31 janvier 2007 indique que, pour les installations soumises à un plan de prévention des risques technologiques (PPRT), ces dispositions ne s'appliquent plus dès lors que l'arrêté d'approbation du plan de prévention des risques technologiques est pris.*

■ **Protection des eaux.** Les cuvettes de rétention doivent avoir un volume au moins égal à celui du plus gros réservoir contenu, et à la moitié de la capacité totale de tous les bacs situés dans la cuvette.
Les merlons ou murets de rétention doivent être étanches, résister au choc d'une vague provenant de la rupture d'un réservoir, et être stables au feu au moins six heures.
La couche étanche des cuvettes de rétention doit avoir une épaisseur minimale de 2 cm. La vitesse de pénétration du liquide doit y être au maximum de 10^{-8} m par seconde.
Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées, les eaux de lavage et les eaux d'incendie doivent être collectées et traitées avant rejet dans le milieu naturel.

■ **Lutte contre l'incendie.** Le réseau d'eau d'incendie doit être maillé et sectionnable, tant en ce qui concerne l'eau que la solution moussante.
Les couronnes d'arrosage fixes des bacs inaccessibles doivent permettre tant l'arrosage à l'eau que le déversement de la solution moussante. Elles doivent être sectionnables bac par bac depuis l'extérieur des cuvettes, séparément des réseaux d'eau et d'émulsion.
Le réseau est équipé de bouches ou poteaux d'incendie normalisés incongelables de diamètre 100 mm ou 2 × 100 mm, ainsi que de raccords normalisés permettant son alimentation par des moyens mobiles tels que motopompes.
Le débit d'eau incendie, fixé par arrêté préfectoral, doit permettre la protection de tous les ouvrages situés à moins de 50 m.

■ **Aménagement du dépôt.** Sauf justifications, le dépôt doit être rendu accessible de la voie publique par une voie-engins desservant une seconde voie bordant le périmètre des cuvettes de rétention. Les caractéristiques de ces voies sont indiquées au tableau VI.410.2-2.

Tab. VI.410.2-2. Caractéristiques de voies-engins (source : d'après la circulaire du 9 novembre 1989, art. 15).

	Voie d'accès au dépôt	Voie bordant le périmètre des cuvettes
Largeur de la chaussée	6 m	3 m
Hauteur disponible	3,50 m	
Pente maximale	15 %	
Rayon de braquage intérieur	11 m	
Force portante	Véhicule de 130 kN (dont 40 kN sur l'essieu avant et 90 kN sur l'essieu arrière, ceux-ci étant distants de 4,50 m)	

Les réservoirs contenant des liquides volatils de plus de 1 500 m³ doivent être inertés ou dotés de toit ou écran flottant.
Les vannes de pied de bac doivent être de type sécurité feu commandables à distance et à sécurité positive.
Les pompes de transfert doivent être équipées d'une temporisation arrêtant le fonctionnement en cas de débit nul.
Les zones où les vapeurs explosives sont susceptibles de s'accumuler (pomperies, caniveaux, point bas de cuvette, etc.) doivent être équipées de détecteurs d'hydrocarbures avec report d'alarme.
Seules les canalisations sectionnables et strictement nécessaires à l'exploitation ou à la sécurité d'une cuvette peuvent y pénétrer.
Les traversées de murets par ces canalisations doivent être jointoyées par des produits coupe-feu quatre heures.
Les cuvettes ne respectant pas les distances d'isolement vis-à-vis des bâtiments existant doivent être équipées de déversoirs de mousse.

VI.410.3 Autres installations classées

1 Dispositions applicables aux réservoirs enterrés

RÉGLEMENTATION

– Code de l'environnement.
– Arrêté du 22 juin 1998, relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et à leurs équipements annexes, *JO* du 18 juillet 1998 et *BOMELTT* n° 98/15 du 25 août 1998, dernière modification par arrêté du 16 décembre 2010, *JO* du 24 décembre 2010.
– Arrêté du 18 avril 2008, relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et à leurs équipements annexes soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 1432 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, *JO* du 21 mai, dernière modification par arrêté du 16 décembre 2010, *JO* du 24 décembre 2010.

L'arrêté du 22 juin 1998 modifié fixe les dispositions applicables aux réservoirs enterrés de liquides inflammables relevant des catégories B, C et D de la rubrique n° 1430 de la nomenclature des installations classées, à l'exception de ceux visés par l'arrêté du 18 avril 2008 modifié (voir article VI.410.2/4).

■ **Définitions.** Les définitions utiles sont données aux articles 2 et 3 de l'arrêté du 22 juin 1998 modifié.

Arrêté du 22 juin 1998

Art. 2. Un réservoir est dit enterré lorsqu'il se trouve entièrement ou partiellement en dessous du sol environnant, qu'il soit en contact avec le sol ou placé dans une fosse. Les réservoirs installés dans des locaux situés en dessous du sol environnant sont considérés comme des réservoirs aériens.

Art. 3. Les équipements annexes d'un réservoir enterré sont les canalisations associées, le limiteur de remplissage, le dispositif de jaugeage et l'évent.

■ **Dispositions applicables aux réservoirs enterrés et équipements annexes nouveaux.** Ces dispositions sont celles du titre II de l'arrêté du 22 juin 1998 modifié.

□ Réservoirs. Les réservoirs doivent être :
– soit à double paroi en acier, conformes à la norme NF M 88-513 (ou toute autre norme reconnue équivalente), munis d'un système de détection de fuite entre les deux protections qui déclenchera automatiquement une alarme optique et acoustique ;
– soit placés dans une fosse fermée et étanche permettant la détection d'une éventuelle présence de liquide en son point bas ;
– soit conçus de manière à présenter des garanties équivalentes aux dispositions précédentes.

□ Canalisations. Les canalisations enterrées constituées d'une simple enveloppe en acier sont interdites.
Les canalisations de remplissage, de soutirage ou de liaison entre les réservoirs doivent être munies d'une deuxième enveloppe externe étanche en matière plastique séparée par un espace annulaire de l'enveloppe interne, ou être conçues de manière à présenter des garanties équivalentes.
Toutefois, lorsque les produits circulent par aspiration ou gravité, sont acceptées les canalisations enterrées à simple enveloppe composite en matières plastiques, ou métalliques spécifiquement protégées contre la corrosion (gaine extérieure en plastique, protection cathodique ou une autre technique présentant des garanties équivalentes).
De plus, lorsque les produits circulent par aspiration, un clapet antiretour doit être placé au plus près de la pompe.
Enfin, les canalisations enterrées doivent être à pente descendante vers les réservoirs. Dans le cas des canalisations à double enveloppe, un point bas permet de recueillir tout écoulement de produit en cas de fuite de la canalisation et de vérifier l'absence de liquide ou de vapeur.

□ Limiteur de remplissage. Toute opération de remplissage doit être contrôlée par un dispositif de sécurité autonome, conforme à la norme NF M 88-502, qui interrompt automatiquement le remplissage du réservoir lorsque le niveau maximal d'utilisation est atteint. La pression maximale de service de ce limiteur doit être mentionnée sur chaque canalisation de remplissage et à proximité de l'orifice.

□ Évent. Les dispositions relatives aux évents sont indiquées à l'article 9 de l'arrêté du 22 juin 1998 modifié.

Arrêté du 22 juin 1998

Art. 9. Tout réservoir doit être équipé d'un ou plusieurs tubes d'évent fixes, d'une section totale au moins égale au quart de la somme des sections des canalisations de remplissage.
Lorsque l'installation n'est pas visée par les dispositions relatives à la récupération des vapeurs, les évents ne comportent ni robinet ni obturateur.

Les évents ont une direction ascendante et leurs orifices débouchent à l'air libre en un endroit visible depuis le point de livraison, à au moins 4 mètres au-dessus du niveau de l'aire de stationnement du véhicule livreur et à une distance horizontale minimale de 3 mètres de toute cheminée, feu nu, porte ou fenêtre de locaux habités ou occupés. Cette distance est d'au moins de 10 mètres vis-à-vis des issues des établissements des catégories 1, 2, 3 ou 4 recevant du public, d'une part, et des parois des réservoirs aériens et enterrés de gaz inflammables liquéfiés, d'autre part.
Les gaz et vapeurs évacués par les évents ne doivent pas gêner les tiers par les odeurs.

□ Jauge. Chaque réservoir doit être équipé d'un dispositif, indépendant du limiteur de remplissage, permettant de connaître à tout moment le volume du liquide contenu.

□ Implantation des réservoirs. L'implantation des réservoirs doit être conforme aux dispositions de l'article 11 de l'arrêté du 22 juin 1998 modifié.

Arrêté du 22 juin 1998

Art. 11. Les parois de réservoirs doivent être situées à une distance horizontale minimale des limites de propriété ainsi que des fondations de tout local présent dans l'installation.
Cette distance doit être au moins de 6 mètres vis-à-vis des issues de tout établissement des catégories 1, 2, 3 ou 4 recevant du public, d'une part, et des parois des réservoirs aériens et enterrés de gaz inflammables liquéfiés, d'autre part.
Le stockage de liquides inflammables de catégorie B est interdit dans tout réservoir enterré installé sous un immeuble habité ou occupé, à l'exception des stockages associés à l'activité de distribution de liquides inflammables qui font l'objet de prescriptions particulières.

■ **Dispositions applicables aux réservoirs enterrés et équipements annexes existants.** Les réservoirs à simple enveloppe existants devront être remplacés ou mis en conformité avant le 31 décembre 2010, sauf ceux qui ont été stratifiés conformément à la norme NF M 88-553, qui devront être remplacés ou mis en conformité avant le 31 décembre 2020.
Les réservoirs à simple enveloppe en contact avec le sol doivent subir un contrôle d'étanchéité tous les cinq ans. Les canalisations associées aux réservoirs doivent subir ce contrôle tous les dix ans.

REMARQUE *L'échéance du 31 décembre 2010 est reportée au 31 décembre 2013 pour les réservoirs des stations-service (rubrique 1435 de la nomenclature) dont le volume équivalent distribué est inférieur à 3 500 m³/an.*

■ **Dispositions applicables à tous les réservoirs enterrés et équipements annexes.** Les réservoirs enterrés et équipements annexes doivent être conformes aux dispositions techniques de l'annexe I à l'arrêté du 22 juin 1998 modifié. Ces dispositions diffèrent suivant que les réservoirs sont situés ou non dans une fosse.

Arrêté du 22 juin 1998

Annexe I – Dispositions techniques des réservoirs enterrés et équipements annexes.

1. Réservoirs en fosse

a) Construction de la fosse
La fosse et la dalle éventuelle qui la couvre doivent être étanches et construites en matériaux pouvant résister aux charges et poussées qu'elles sont appelées à supporter.
– Si la fosse est enterrée, elle doit être recouverte par une dalle incombustible. Les ouvertures éventuelles de la dalle doivent être fermées par des tampons étanches.
– Si la fosse est semi-enterrée, les murs apparents de la fosse doivent dépasser de 0,20 mètre la partie la plus haute du corps de réservoir et avoir une résistance coupe-feu de degré 4 heures ou être flanqués d'une couche de terre d'une épaisseur minimale de 1 mètre.

b) Installation
Un intervalle minimal de 0,20 mètre doit exister entre les murs de la fosse et les parois des réservoirs ainsi qu'entre le point le plus haut du corps des réservoirs et le niveau inférieur de la dalle.
Pour les liquides inflammables de catégorie B, l'espace libre entre le ou les réservoirs et les parois ou la partie supérieure de la fosse doivent être entièrement remplis d'un produit meuble, stable, inerte et incombustible (le sable de mer par exemple est à exclure).

2. Installation des réservoirs enterrés non situés en fosses
Les réservoirs doivent être maintenus solidement de façon qu'ils ne puissent remonter sous l'effet de la poussée des eaux ou sous celles des matériaux de remblayage par suite de trépidations.
En aucun cas une cavité quelconque (cave, sous-sol, excavation) ne doit se trouver au-dessous d'un réservoir enterré.
Les parois des réservoirs, protégées d'une couche de sable, doivent être flanquées d'une couche de terre bien pilonnée d'une épaisseur minimale de 0,50 mètre à la partie supérieure du corps du réservoir et de 1 mètre au niveau du plan diamétral horizontal.
Si l'installation contient plusieurs réservoirs, leurs parois doivent être distantes d'au moins 0,20 mètre.
Aucun stockage de matières combustibles ne doit se trouver au-dessus d'un réservoir enterré.
Tout passage de véhicules et tout stockage de matériaux divers au-dessus d'un réservoir sont interdits à moins qu'il soit protégé par un plancher ou un aménagement pouvant résister aux charges éventuelles.
[...]

6. Canalisations.

a) Canalisations de remplissage, de soutirage ou de liaison entre les réservoirs
Les canalisations traversant des caves ou des sous-sols d'immeubles doivent être placées dans des gaines construites en matériaux étanches de classe M0 (incombustible) et coupe-feu de degré au moins égal à deux heures.
Si une canalisation traverse un mur d'immeuble, le passage doit être jointoyé de façon étanche mais permettant la libre dilatation des tuyauteries.

b) Canalisations de remplissage
L'orifice de chacune des canalisations de remplissage doit être fermé, en dehors des opérations d'approvisionnement, par un obturateur étanche.
Dans le cas des réservoirs de liquides inflammables de catégorie B, la canalisation de remplissage ne peut desservir qu'un seul réservoir et doit plonger jusqu'à proximité du fond de celui-ci.
Plusieurs réservoirs destinés au stockage des liquides inflammables de catégorie C ou D ne peuvent avoir une seule canalisation de remplissage que s'ils sont destinés à contenir la même qualité de produits pétroliers, et si l'altitude du niveau supérieur de chacun d'eux est la même. Dans ce cas, chaque réservoir doit pouvoir être isolé par un robinet et être pourvu d'un limiteur de remplissage.
Cependant, un seul limiteur peut suffire si les réservoirs sont reliés entre eux au-dessous du niveau maximal de liquide par des canalisations d'un diamètre supérieur à celui de la canalisation de remplissage et si l'altitude du niveau supérieur de chacun d'eux est la même.
Dans tous les cas, sur chaque canalisation de remplissage et à proximité de l'orifice doivent être mentionnées, de façon apparente, des indications permettant d'identifier le produit contenu dans le réservoir d'où est issue cette canalisation.
La canalisation de remplissage doit être à pente descendante vers le réservoir sans aucun point bas. Si les conditions d'installation du réservoir font que cette prescription ne peut être observée, toutes dispositions matérielles doivent être prises pour éviter l'écoulement du produit par la bouche de remplissage.
L'emploi d'oxygène ou d'air comprimé pour assurer par contact direct la circulation des liquides inflammables est interdit.

c) Canalisation de liaison entre les réservoirs
Si plusieurs réservoirs installés dans une même fosse et destinés au stockage d'une même qualité de produits inflammables de catégorie C ou d'une même qualité de fuel lourd sont reliés à leur partie inférieure, la canalisation de liaison doit avoir une section au moins égale à la somme de celles des canalisations de remplissage.
Une telle liaison est interdite dans le cas des liquides inflammables de catégorie B et pour toutes les catégories de liquides inflammables lorsqu'ils sont contenus dans des réservoirs enterrés non situés en fosse.

d) Autres canalisations
Aucune canalisation, notamment d'alimentation en eaux et d'évacuation d'eaux usées, de gaz ou d'électricité ne doit passer :
– à l'intérieur de la fosse ou sous la fosse, si le réservoir est en fosse ;

– à une distance du ou des réservoirs inférieure à 0,50 mètre comptée en projection sur le plan horizontal.
Seuls sont autorisés, y compris à l'intérieur des réservoirs, les matériels électriques de sûreté.

7. Accessoires

Les départs des canalisations, les tampons de visite et la robinetterie doivent être métalliques et conçus pour résister aux chocs et au gel.
Ces accessoires doivent se trouver à la partie supérieure des réservoirs ; toutefois, ils peuvent être placés à la partie inférieure sur les réservoirs en fosse contenant des liquides inflammables de catégorie C ou D.
Dans le cas d'installations d'utilisation, un dispositif d'arrêt d'écoulement du produit vers les capacités intermédiaires éventuelles (nourrices) ou vers les appareils d'utilisation (brûleurs ou moteurs) doit être installé. La commande de ce dispositif, manuelle, doit être placée en dehors de la chaufferie ou de la salle des moteurs. Une pancarte, bien visible, doit indiquer ses conditions d'utilisation en cas d'incident dans la chaufferie.

8. Mise à la terre des équipements

Les équipements métalliques doivent être mis à la terre conformément aux règlements et aux normes applicables, compte tenu notamment de la nature explosive ou inflammable des produits.

REMARQUE *L'annexe I de l'arrêté définit également les dispositions applicables au dispositif de jaugeage.*

VI.410.4 Stockage des liquides inflammables dans les autres installations

1 Règles de construction des stockages

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public, *JO* du 25 juillet 2004.

■ **Produits stockés.** Sont concernés les produits pétroliers suivants :
- le gazole ;
- le fioul domestique ;
- les fiouls lourds ;
- le combustible liquide pour appareil mobile de chauffage.

■ **Exigences normatives.** Les réservoirs conformes aux normes indiquées au tableau VI.410.4-1 sont réputés satisfaire aux exigences de l'arrêté du 1er juillet 2004.

■ **Dispositions complémentaires.** Ces exigences sont complétées de prescriptions concernant l'équipement des réservoirs.

□ Soutirage. Il ne doit exister aucun point de soutirage en partie basse d'un récipient ou d'un réservoir.

□ Jaugeage. Un dispositif obturable, autre qu'un tube de niveau en verre ou en matière plastique, doit permettre de contrôler la quantité de liquide restant dans le réservoir.

□ Canalisation de remplissage. Tout réservoir équipé d'un raccord de remplissage doit être muni d'un dispositif permettant de prévenir le risque de débordement lors des opérations de remplissage.

□ Réchauffage. Les dispositifs de réchauffage ne sont autorisés que dans les réservoirs métalliques. Ils doivent être maintenus constamment immergés. La paroi extérieure de toute partie susceptible d'émerger d'un réchauffeur utilisant un fluide chauffant ne peut être portée à une température supérieure à 200 °C.

Tab. VI.410.4-1. Exigences normatives des différents types de réservoir (source : d'après l'arrêté du 1er juillet 2004, art. 5.1).

Types de réservoir	Normes
Réservoirs de type ordinaire	
1. En acier	
- de type léger	NF M 88-940
- à simple paroi	NF EN 12285-2 (NF M 88-512 jusqu'à son homologation)
- cylindriques verticaux construits sur le site	NF EN 14015 (lorsqu'elle aura été homologuée)
- parallélépipédiques	NF E 86-255
2. En matière plastique	
- à simple enveloppe	NF EN 13341 (dès sa parution)
- à enveloppe secondaire	NF EN 13341 pour le réservoir intérieur (dès sa parution)
Réservoirs à sécurité renforcée	
3. En acier	
- à double paroi	NF EN 12285-2 (NF M 88-513 jusqu'à son homologation) ou NF EN 12285-1
- à simple paroi à revêtement extérieur en béton	NF M 88-516
- à revêtement intérieur en plastique renforcé	NF M 88-552 (pour les réservoirs neufs) ou NF M 88-553 (pour les réservoirs en service)
- à enveloppe intérieure en matière plastique	NF M 88-514
4. En plastique renforcé de verre	XP M 88-554, norme expérimentale conjointement utilisée avec NF EN 976-1 et NF EN 976-2 Marque NF « Stockage pétrolier – Réservoirs en matières plastiques »

□ Matériels et alimentations électriques. Les câbles électriques pénétrant dans un réservoir pour alimenter un appareil immergé (pompe, réchauffeur) doivent être disposés dans un conduit étanche. Le matériel électrique placé à l'intérieur d'un réservoir doit être de sûreté.

■ **Récipients transportables.** Les récipients fermés transportables sont constitués par des bidons ou des fûts d'une contenance au plus égale à 200 litres. Ceux d'une contenance utile de 50 litres ou plus doivent être métalliques.

■ **Réservoirs en batterie.** Des réservoirs de même nature, de même capacité et de même hauteur, peuvent être mis en batterie en vue de constituer un stockage d'une capacité globale au plus égale à 10 000 litres. Ils doivent être installés au même niveau. Leur interconnexion doit être réalisée à leur partie supérieure. Toutes les parties métalliques du stockage et de ses accessoires (canalisations, robinets, etc.) susceptibles d'être au contact avec des hydrocarbures doivent être reliées électriquement entre elles, au moyen d'une liaison équipotentielle.

2 Canalisations

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public, *JO* du 25 juillet 2004.

■ **Dispositions générales.** Toute canalisation de produits pétroliers ou sa gaine, doit être séparée des autres canalisations comme suit :
– de 20 cm lorsqu'elles sont enterrées, cette distance étant comptée horizontalement, sauf aux croisements ;
– de 3 cm lorsqu'elles ne le sont pas.
En cas de croisement souterrain avec une canalisation d'eau potable, la canalisation de produits pétroliers doit être à une cote inférieure.
Aucune canalisation ne doit être connectée en partie basse d'un réservoir.
Le dispositif d'obturation entourant nécessairement toute tuyauterie au passage à travers un mur ou un plancher doit permettre sa libre dilatation.

■ **Canalisations en matière plastique.** Les canalisations en matière plastique doivent être à l'abri des chocs. Les canalisations en charge reliant les réservoirs au point d'utilisation ou de remplissage doivent être enterrées ou être insérées dans une gaine coupe-feu de degré deux heures.

■ **Canalisations de remplissage.** Les canalisations de remplissage doivent être conformes aux prescriptions de l'article 9 de l'arrêté du 1er juillet 2004 :
– leur orifice doit être fermé par un obturateur étanche. Il doit être équipé d'un raccord fixe normalisé, sauf si le flexible du véhicule ravitailleur ne peut débiter que sur intervention manuelle permanente ;
– toutes dispositions doivent être prises pour qu'aucun épandage de produits pétroliers à l'intérieur d'un local ne soit possible à partir de la bouche de remplissage ;
– une vanne placée près de l'orifice de remplissage ou tout autre dispositif équivalent, doit empêcher le refoulement éventuel lorsque l'orifice de la canalisation est placé en contrebas du sommet du réservoir ou du point haut de la canalisation ;
– le diamètre intérieur de la canalisation de remplissage doit être au moins égal à 80 mm lorsque le volume desservi est égal ou supérieur à 10 m³, 50 mm dans les autres cas ;
– la canalisation de remplissage peut desservir plusieurs réservoirs s'ils ont la même capacité, le même niveau supérieur et s'ils sont destinés à contenir le même produit pétrolier ;
– lorsque le stockage est situé dans un local exclusif, sa canalisation de remplissage ne doit pas traverser le local où sont implantés les appareils d'utilisation, excepté si elle est insérée dans une gaine coupe-feu de degré deux heures ;
– une plaque indiquant le produit entreposé et la contenance globale du ou des réservoirs desservis doit être fixée à proximité de l'orifice de remplissage.

■ **Évents.** Les prescriptions relatives aux évents sont indiquées à l'article 10 de l'arrêté du 1er juillet 2004.

Arrêté du 1er juillet 2004

Art. 10. Tout réservoir muni d'une canalisation de remplissage doit être équipé d'un tube d'évent fixe, ne comportant ni vanne ni obturateur, d'un diamètre au moins égal à la moitié de celui de la canalisation de remplissage. Ce tube, fixé à la partie supérieure du réservoir et au-dessus du niveau maximal du liquide emmagasiné, doit avoir une direction ascendante avec un minimum de coudes.
Lorsque le réservoir est enterré ou situé à l'intérieur d'un bâtiment, l'orifice doit déboucher à l'extérieur au-dessus du niveau du sol environnant. L'extrémité du tube d'évent doit être protégée contre la pluie et les éventuelles entrées d'eau de ruissellement.
Par ailleurs, l'extrémité du tube d'évent d'un réservoir enterré ne doit pas être située à plus de 20 mètres au-dessus du fond du réservoir.
Un réservoir non équipé d'évent doit être muni d'un dispositif permettant le maintien permanent de la pression atmosphérique à l'intérieur du réservoir.

3 Stockage non enterré en plein air

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public, *JO* du 25 juillet 2004.

Les règles d'installation et d'implantation d'un stockage non enterré en plein air sont définies aux articles 11 à 15 de l'arrêté du 1er juillet 2004.

Arrêté du 1er juillet 2004

Art. 11. Les réservoirs installés en plein air doivent être conçus pour stocker des produits pétroliers en extérieur.
Notamment l'opacité du réservoir doit être suffisante pour empêcher l'altération des caractéristiques du produit pétrolier stocké.

Art. 12. Afin de diminuer au maximum les risques de déplacement du réservoir sous l'effet du vent, des eaux ou des trépidations, celui-ci doit être fixé solidement sur un sol plan maçonné.
Toutes les parties métalliques (réservoirs, canalisations et autres accessoires) doivent être reliées à la terre par une liaison équipotentielle.
Les récipients ou réservoirs doivent être équipés d'une deuxième enveloppe étanche et être conçus de telle sorte qu'il soit possible de se rendre compte de toute perte d'étanchéité de l'enveloppe intérieure.
À défaut d'une deuxième enveloppe, ils doivent être placés dans une cuvette de rétention étanche dont la capacité doit être au moins égale à la plus grande des valeurs suivantes :
– 100 % de la capacité du plus grand réservoir ;
– 50 % de la capacité globale des réservoirs et récipients.

Art. 13. Suivant la capacité globale du stockage, une distance minimale doit être respectée entre la paroi du réservoir et le bâtiment le plus proche :
– moins de 2 500 litres : aucune distance n'est imposée ;
– entre 2 501 et 6 000 litres : 1 mètre ;
– entre 6 001 et 10 000 litres : 6 mètres ;
– entre 10 001 et 50 000 litres : 7 mètres ;
– plus de 50 000 litres : 10 mètres.
Lorsque le stockage dépasse 15 000 litres de capacité globale, la distance entre deux réservoirs est de 0,2 L (L étant la largeur maximale du plus grand réservoir) avec un minimum de 1,50 mètre.

Art. 14. Quelle que soit la capacité du stockage, il est interdit de faire du feu ou d'entreposer des matières combustibles autres que les produits pétroliers stockés :
– dans tous les cas, à moins de 1 mètre de l'enveloppe secondaire du réservoir ou à défaut de la cuvette de rétention ;
– dans l'enceinte d'un stockage clôturé.
Lorsque le stockage dépasse 15 000 litres, il doit être entouré d'une clôture de 1,75 mètre de hauteur au moins.

Art. 15. Aucune canalisation d'alimentation en eau, d'évacuation d'eaux usées, de gaz ou d'électricité ne doit passer ni sous les récipients transportables et sous les réservoirs, ni dans les cuvettes de rétention.
Seules sont admises les dérivations indispensables soit à l'éclairage, soit au fonctionnement des appareils nécessaires à l'exploitation du stockage.

4 Stockage enterré

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public, *JO* du 25 juillet 2004.

Seuls les réservoirs de type ordinaire en fosse et les réservoirs à sécurité renforcée cités au tableau VI.410.4-1 sont autorisés à être enterrés (article 9 de l'arrêté du 1er juillet 2004).
Les règles d'installation de ces deux types de réservoirs sont définies aux articles 20 et 21 de l'arrêté.

Arrêté du 1er juillet 2004

Art. 20. Le stockage est constitué par un réservoir de type ordinaire placé dans une fosse.
La fosse peut être placée :
- soit à l'extérieur d'un bâtiment, enterrée ou au niveau du sol ;
- soit à l'intérieur d'un bâtiment :
- enterrée au niveau le plus profond ;
- ou au rez-de-chaussée ou en sous-sol, sous réserve que le bâtiment ne comporte aucun espace vide sous la fosse autre qu'un vide sanitaire.

La fosse doit être étanche de manière à pouvoir recueillir les fuites éventuelles du réservoir. À cet effet, un enduit étanche aux produits pétroliers et à l'eau est appliqué intérieurement et doit former une cuvette de retenue d'une capacité au moins égale à celle du réservoir. Tout autre procédé offrant des garanties d'étanchéité équivalentes est admis.
Les murs de la fosse sont construits en maçonnerie d'au moins 0,20 mètre d'épaisseur. Toute autre solution offrant une résistance équivalente est admise.
La fosse n'est pas remblayée, ce qui permet de vérifier facilement l'absence de fuite.
Elle doit comporter un regard permettant de contrôler le point bas du radier et être couverte par une dalle incombustible, les ouvertures (trous d'homme, passages des tuyauteries diverses) étant calfeutrées ou fermées par des tampons étanches incombustibles. La dalle et les parois doivent résister aux charges qu'elles sont appelées à supporter.
La génératrice inférieure des réservoirs doit être surélevée de 0,10 mètre au moins au-dessus du radier. Un intervalle d'au moins 0,20 mètre doit exister entre les murs de la fosse et les réservoirs ainsi qu'entre deux réservoirs.
Aucune canalisation d'alimentation en eau et d'évacuation d'eaux usées, de gaz ou d'électricité, autres que celles indispensables au fonctionnement des appareils nécessaires à l'exploitation du stockage, ne doit passer dans ou sous la fosse.

Art. 21. Les réservoirs à sécurité renforcée peuvent être enterrés :
- soit à l'extérieur d'un bâtiment :
- en sous-sol, la génératrice supérieure étant à 0,50 mètre au moins et à 1,50 mètre au plus au-dessous du niveau du sol environnant ;
- ou au niveau du sol, les parois étant flanquées d'une couche de terre présentant une épaisseur minimale de 0,50 mètre et de 1,50 mètre au plus à la partie supérieure et de 1 mètre au plan diamétral horizontal ;
- soit à l'intérieur d'un bâtiment au niveau le plus profond de celui-ci, la génératrice supérieure étant à 0,50 mètre au moins au-dessous du niveau du sol du dernier niveau.

Une distance minimale de 0,50 mètre doit exister entre les parois des réservoirs et la limite de propriété, en projection horizontale.
Un intervalle d'au moins 0,20 mètre doit exister entre les réservoirs.
Les réservoirs doivent être suffisamment protégés (plancher ou dalle) afin de résister aux charges éventuelles (y compris un véhicule) susceptibles d'être posées (ou de circuler) au-dessus du stockage.
Aucune canalisation d'alimentation en eau et d'évacuation d'eaux usées, de gaz ou d'électricité, autres que celles indispensables au fonctionnement des appareils nécessaires à l'exploitation du stockage, ne doit passer à moins de 0,50 mètre du réservoir en projection verticale.
Les réservoirs, s'ils sont en acier, doivent être protégés et isolés électriquement de manière à éviter toute corrosion.
Lors de la mise en place d'un réservoir enterré chez l'utilisateur, il appartient à l'installateur de s'assurer qu'aucune partie de la couche protectrice extérieure n'a été endommagée, à charge pour cette entreprise de remédier à tous défauts de protection.

5 Stockage à rez-de-chaussée ou en sous-sol d'un bâtiment

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public, *JO* du 25 juillet 2004.

Les règles d'installation d'un stockage non enterré à rez-de-chaussée on en sous-sol d'un bâtiment sont définies aux articles 16 à 18 de l'arrêté du 1er juillet 2004.

Arrêté du 1er juillet 2004

Art. 16.
16.1. Installation.
Les réservoirs doivent être posés sur un sol plan maçonné.
Ils doivent être fixés solidement sur celui-ci s'ils sont installés en zone inondable ou en zone de sismicité II ou III au sens du décret n° 91-461 du 14 mai 1991 modifié relatif à la prévention du risque sismique.
Les récipients ou réservoirs doivent être équipés d'une enveloppe secondaire étanche résistante au feu, et conçus de telle sorte qu'il soit possible de se rendre compte de toute perte d'étanchéité de l'enveloppe intérieure. La résistance au feu de l'enveloppe secondaire doit être éprouvée dans des conditions normatives ou à défaut suivant un cahier des charges approuvé par le ministre chargé de l'industrie.
À défaut d'une enveloppe secondaire, ils doivent être placés dans une cuvette de rétention étanche et incombustible, dont la capacité est au moins égale à celle du stockage.
Ils ne doivent ni gêner le passage ni commander l'accès d'un autre local.
Sous un stockage fixe, il ne doit exister aucun espace vide autre que le vide sanitaire.
Le local contenant le stockage doit être convenablement ventilé.
Toutes dispositions doivent être prises pour qu'à l'intérieur du local où est installé le stockage et servant aussi de garage, les réservoirs soient protégés contre tout choc éventuel.
Au passage des tuyauteries à travers les murs et planchers du local contenant le stockage, il ne doit y avoir aucun espace vide entre les parois (murs et planchers) et les tuyauteries. Le dispositif d'obturation doit permettre la libre dilatation des tuyauteries.
Lorsque le stockage est réalisé en récipients fermés transportables, la capacité de chaque récipient est limitée à 50 litres. Toutefois, lorsque ce stockage est implanté au rez-de-chaussée, cette capacité peut être portée à 200 litres.
16.2. Électricité.
L'installation électrique du local est réalisée avec du matériel normalisé qui peut être de type ordinaire. Le matériel électrique amovible ne peut être alimenté qu'à partir d'installations à très basse tension de sécurité.
16.3. Protection incendie.
Les présentes dispositions et celles des articles 17 et 18 ci-après ne se substituent pas aux diverses réglementations en vigueur en matière de protection incendie. Elles complètent ces dernières ou viennent en aggravation si besoin.
Le local où est installé le stockage doit pouvoir être fermé par une porte d'une résistance au feu : pare-flammes de degré au moins un quart d'heure. Les murs ainsi que les planchers haut et bas du local doivent avoir une résistance au feu : coupe-feu de degré au moins une demi-heure.
16.4. Autres canalisations, conduits et câbles électriques.
Des canalisations d'alimentation en eau, en gaz ou en électricité autres que celles indispensables au fonctionnement des appareils nécessaires à l'exploitation du stockage peuvent exister dans le local affecté au stockage sous réserve que leur projection verticale ne traverse pas le plan de débordement de la cuvette.
Les conduits de fumée construits en gaine et les carneaux peuvent traverser le local de stockage sans s'approcher à moins d'un mètre des réservoirs.

■ **Stockage en deuxième sous-sol.** S'il est en deuxième sous-sol ou à un niveau inférieur, le local doit comporter un orifice débouchant à l'extérieur du bâtiment. Cet orifice doit avoir au moins 0,40 m de côté ou de diamètre, ou être muni d'un demi-raccord normalisé.
Si cet orifice est relié au local par un conduit, celui-ci doit être coupe-feu une demi-heure, résistant aux chocs et d'une section au moins égale à celle de l'orifice.

■ **Stockage de capacité supérieure à 2 500 litres.** Tout stockage dont la capacité globale dépasse 2 500 litres doit être installé dans un local exclusif comportant des murs et des planchers haut et bas coupe-feu deux heures, ainsi qu'une porte

pare-flammes une heure s'ouvrant vers l'extérieur et munie d'un ferme-porte, d'une serrure antipanique et d'un seuil si le local fait office de cuvette de rétention.
La ventilation doit être assurée par un ou plusieurs orifices d'une section d'au moins 1 dm² permettant l'arrivée d'air frais. Si cette ventilation est assurée à l'aide d'une gaine, celle-ci doit être incombustible et d'une résistance aux chocs suffisante.
Aucun conduit de fumée construit en gaine ni aucun carneau ne peut traverser le local de stockage.
Le couloir d'accès au local doit être isolé des dégagements du bâtiment par une porte pare-flammes une demi-heure, munie d'un ferme-porte. En amont de cette porte d'isolement, côté stockage, doit être prévu un dispositif d'évacuation des gaz chauds et des fumées débouchant à l'air libre, d'une section de 4 dm² au moins.

REMARQUES
– Dans un bâtiment à usage exclusivement réservé au stockage, le plancher haut requis ci-dessus n'est pas exigé.
– Tout générateur à feu nu ou appareil comportant des éléments incandescents non enfermés est interdit dans le local de stockage. Il est également interdit d'y entreposer des matières combustibles autres que les produits pétroliers constituant le stockage.

6 Stockage en étage d'un bâtiment

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public, *JO* du 25 juillet 2004.

En étage, le stockage est limité à 120 litres par famille ou entreprise et par niveau, en récipients fermés transportables d'une capacité unitaire de 50 litres au plus placés dans une cuvette étanche et incombustible d'une contenance au moins égale à la capacité du plus gros récipient (article 22 de l'arrêté du 1er juillet 2004).
Tout stockage de produit pétrolier est interdit sur les balcons et terrasses, dans les combles et les parties communes des bâtiments non réservées à cette utilisation.
Les tuyaux de fumée mobiles, les feux nus, les appareils comportant des éléments incandescents non enfermés et des produits combustibles doivent être à une distance minimale de 1 m des récipients de stockage.

7 Stockage de chantier

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public, *JO* du 25 juillet 2004.

L'article 23 de l'arrêté du 1er juillet 2004 précise que les règles de stockage (voir article VI.410.4/3 et article VI.410.4/5) sont applicables aux réservoirs de chantiers mobiles ou de locaux démontables.

La capacité globale du stockage ne peut pas excéder 2 500 litres.
Les réservoirs doivent être protégés contre les chocs et être munis de dispositifs de préhension.

8 Stockage existant

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public, *JO* du 25 juillet 2004.

Les dispositions de l'arrêté du 1er juillet 2004 sont applicables sur toutes les parties rénovées d'une installation existante.
Tout réservoir abandonné doit en outre être soit retiré, soit vidangé, dégazé, nettoyé et comblé.

VI.410.5 Marquage CE

1 Réservoirs de stockage et accessoires

RÉGLEMENTATION
– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, 27 septembre 1995 et du 4 octobre 2003.
– Arrêté du 24 avril 2006 portant application à certains réservoirs et accessoires du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 17 mai 2006.

L'arrêté du 24 avril 2006 rend applicables les dispositions relatives à l'aptitude à l'usage des produits de construction prescrites par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié :
– aux réservoirs de stockage en acier ou en plastique définis par les normes NF EN 12285-2 ou NF EN 13341 ;
– aux systèmes de détection de fuites définis par la norme NF EN 13160-1 ;
– aux dispositifs limiteurs de remplissage définis par la norme NF EN 13616.

2 Tubes en cuivre

RÉGLEMENTATION
– Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, *JO* du 14 juillet 1992, 27 septembre 1995 et du 4 octobre 2003.
– Arrêté du 20 juillet 2007, portant application aux tubes en cuivre du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, *JO* du 4 septembre 2007.

L'arrêté du 20 juillet 2007 rend applicables aux tubes en cuivre définis par la norme NF EN 1057 les dispositions relatives à l'aptitude à l'usage des produits de construction prescrites par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié.

VI.50

Eau

VI.500 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DES RÉSEAUX D'EAU ET ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

VI.500.1 Usages de l'eau

DOCUMENTATION

– Dossier d'information, *La qualité de l'eau potable en France*, Aspects sanitaires et réglementaires, septembre 2005, ministère de la Santé.

SITE INTERNET

– http://www.sante.gouv.fr/.

■ **Usage fondamental.** L'eau est un élément essentiel au développement de la vie : le corps d'un être humain adulte est composé de 60 % d'eau, et une consommation minimale de 1,5 litre d'eau par jour lui est nécessaire. En raison de son caractère vital, l'eau consommée doit être de bonne qualité sanitaire afin d'éviter la survenue de pathologies d'origine hydrique. Mettre à la disposition de la population une eau potable de bonne qualité sanitaire constitue une préoccupation permanente des autorités sanitaires.

■ **Principaux usages.** Qu'ils soient individuels, collectifs, industriels ou agricoles, les principaux usages de l'eau relèvent de trois catégories :
– les usages nobles, pour lesquels une qualité alimentaire de l'eau est exigée (boisson, préparation d'aliments, soins corporels, lavage du linge et de la vaisselle) ;
– les usages spécifiques, pour lesquels une qualité minimale de l'eau peut être requise (baignade, certains usages médicaux, industriels et agricoles) ;
– les autres usages (lavage de voiries, production d'énergie hydraulique, etc.).

VI.500.2 Textes de référence

1 Obligation d'alimentation

RÉGLEMENTATION

– Code de l'urbanisme.
– Code de la santé publique.
– Loi n° 86817 du 6 janvier 1986, adaptant la législation sanitaire et sociale aux transferts de compétences en matière d'aide sociale et de santé, *JO* du 8 janvier 1986.

■ **Importance des règles générales d'urbanisme.** Le Code de l'urbanisme détermine les règles générales applicables en matière d'utilisation du sol telles que :
– la localisation, la desserte, l'implantation et l'architecture des constructions ;
– le mode de clôture et la tenue décente des propriétés foncières et des constructions.
Il définit également plus particulièrement l'obligation d'alimentation en eau potable.

Il résulte des articles L. 111– et R. 111-1 du Code de l'urbanisme que :
– les règles générales ne s'appliquent que dans les communes non dotées d'un POS ou d'un PLU ;
– certaines dispositions restent applicables même dans les communes dotées d'un document d'urbanisme, en raison de leur caractère d'ordre public.

□ Code de l'urbanisme. La loi SRU a remplacé les anciens plans d'occupation des sols (POS) par les plans locaux d'urbanisme (PLU). Le règlement du PLU fixe, zone par zone, les conditions d'alimentation des constructions en eau potable.
Dans les communes ne disposant pas d'un document d'urbanisme opposable, il y a lieu d'appliquer les règles du Code de l'urbanisme.

Code de l'urbanisme

(*Décret n° 2007-18 du 5 janvier 2007, art. 1-II en vigueur le 1er juillet 2007*)

Art. R. 111-8. L'alimentation en eau potable et l'assainissement des eaux domestiques usées, la collecte et l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ainsi que l'évacuation, l'épuration et le rejet des eaux résiduaires industrielles, doivent être assurés dans des conditions conformes aux règlements en vigueur.

Art. R. 111-9. Lorsque le projet prévoit des bâtiments à usage d'habitation, ceux-ci doivent être desservis par un réseau de distribution d'eau potable sous pression raccordé aux réseaux publics.

Art. R. 111-10. En l'absence de réseau public de distribution d'eau potable et sous réserve que l'hygiène générale et la protection sanitaire soient assurées, l'alimentation est assurée par un seul point d'eau ou, en cas d'impossibilité, par le plus petit nombre possible de points d'eau.
En l'absence de système de collecte des eaux usées, l'assainissement non collectif doit respecter les prescriptions techniques fixées en application de l'article R. 2224-17 du Code général des collectivités territoriales. En outre, les installations collectives sont établies de manière à pouvoir se raccorder ultérieurement aux réseaux publics.

Art. R. 111-11. Des dérogations à l'obligation de réaliser des installations collectives de distribution d'eau potable peuvent être accordées à titre exceptionnel, lorsque la grande superficie des parcelles ou la faible densité de construction ainsi que la facilité d'alimentation individuelle font apparaître celle-ci comme nettement plus économique, mais à la condition que la potabilité de l'eau et sa protection contre tout risque de pollution puissent être considérées comme assurées.
Des dérogations à l'obligation de réaliser des installations collectives peuvent être accordées pour l'assainissement lorsque, en raison de la grande superficie des parcelles ou de la faible densité de construction, ainsi que de la nature géologique du sol et du régime hydraulique des eaux superficielles et souterraines, l'assainissement individuel ne peut présenter aucun inconvénient d'ordre hygiénique.

■ **Règlement sanitaire départemental.** L'article L. 1311-2 du Code de la santé publique institue le principe de règlements sanitaires départementaux, pris par arrêté préfectoral, permettant de compléter les dispositions du code et d'édicter des dispositions particulières.
La loi n° 86-17 du 6 janvier 1986 a modifié le Code de la santé publique et introduit des dispositions nouvelles en matière de règles générales d'hygiène et de santé publique. Ainsi, ce sont maintenant des décrets en Conseil d'État, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, qui fixent ou

doivent fixer les règles générales d'hygiène et toute autre mesure propre à préserver la santé de l'homme. En l'absence de décret, les dispositions du règlement sanitaire départemental restent applicables.
Les règlements sanitaires départementaux, pris par les préfets sur le modèle d'un règlement type, ont force contraignante. Leur violation constatée peut entraîner des peines d'amende en répression des infractions. Il porte sur divers points, dont la qualité de l'eau et les conditions d'alimentation.

Code de la santé publique

Art. L. 1311-1. (*Loi n° 2004-806 du 9 août 2004, art. 54*)
Sans préjudice de l'application de législations spéciales et des pouvoirs reconnus aux autorités locales, des décrets en Conseil d'État, pris après consultation du Haut Conseil de la santé publique et, le cas échéant, du Conseil supérieur de la prévention des risques professionnels, fixent les règles générales d'hygiène et toutes autres mesures propres à préserver la santé de l'homme, notamment en matière :
– de prévention des maladies transmissibles ;
– de salubrité des habitations, des agglomérations et de tous les milieux de vie de l'homme ;
– d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine ;
– d'exercice d'activités non soumises à la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement ;
– d'évacuation, de traitement, d'élimination et d'utilisation des eaux usées et des déchets ;
– de lutte contre les bruits de voisinage et la pollution atmosphérique d'origine domestique ;
– de préparation, de distribution, de transport et de conservation des denrées alimentaires.

2 Prélèvement et captage

RÉGLEMENTATION

– Code de l'environnement.
– Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992, dite loi sur l'eau, modifiant le Code de l'environnement, modifiée et abrogée par loi n° 95-101 du 2 février 1995, ordonnance n° 2000-548 du 15 juin 2000, ordonnance n° 2000-914 du 18 septembre 2000, ordonnance n° 2000-916 du 19 septembre 2000, ordonnance n° 2006-460 du 21 avril 2006, *JO* du 4 janvier 1992, 3 février 1995, 22 juin 2000, 21 septembre 2000, 22 septembre 2000 et du 22 avril 2006.
– Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, modifié par décret n° 2003-462 du 21 mai 2003, *JO* du 22 décembre 2001, 27 mai 2003.
– Arrêté du 26 juillet 2002, relatif à la constitution des dossiers mentionnés aux articles 5, 10, 28 et 44 du décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales, *JO* du 3 août 2002.

SITE INTERNET

– http://www.sante.gouv.fr/.

■ **Protection du prélèvement.** Les prélèvements d'eau sont soumis à une réglementation complexe qui résulte de dispositions combinées des trois codes suivants :
– Code de l'environnement, qui réglemente les prélèvements d'eau ;
– Code minier, qui réglemente les forages ;
– Code de la santé publique, qui réglemente la qualité de l'eau.
Les collectivités locales sont responsables de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, aux termes de l'article L. 210-1 du Code de l'environnement.
Conformément à l'article L. 1321-2 du Code de la santé publique, les périmètres de protection sont au nombre de trois :
– périmètre de protection immédiate (PPI), dans lequel toutes les activités sont interdites en dehors de celles directement liées à l'exploitation de captage ; les terrains compris dans ce périmètre doivent être acquis en pleine propriété par le bénéficiaire du périmètre ;
– le périmètre de protection rapprochée (PPR), dont l'étendue est calculée après l'évaluation des caractéristiques hydrogéologiques du secteur (nature de la roche, fissures...), de la vulnérabilité de la nappe et des risques de pollution ; les terrains compris dans ces périmètres font l'objet de servitudes ;
– le périmètre de protection éloignée, qui renforce le précédent contre les pollutions permanentes ou diffuses, à des distances plus éloignées du lieu de captage, mais n'est que facultatif.

Code de la santé publique

Art. L. 1321-2. (*Loi n° 2004-806 du 9 août 2004, art. 57 et 59-I, JO du 11 août 2004 – Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 23, JO du 31 décembre 2006*). En vue d'assurer la protection de la qualité des eaux, l'acte portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines mentionné à l'article L. 215-13 du Code de l'environnement détermine autour du point de prélèvement un périmètre de protection immédiate dont les terrains sont à acquérir en pleine propriété, un périmètre de protection rapprochée à l'intérieur duquel peuvent être interdits ou réglementés toutes sortes d'installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux et, le cas échéant, un périmètre de protection éloignée à l'intérieur duquel peuvent être réglementés les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols et dépôts ci-dessus mentionnés.
Lorsque les conditions hydrologiques et hydrogéologiques permettent d'assurer efficacement la préservation de la qualité de l'eau par des mesures de protection limitées au voisinage immédiat du captage, l'acte portant déclaration d'utilité publique peut n'instaurer qu'un périmètre de protection immédiate.
Lorsque des terrains situés dans un périmètre de protection immédiate appartiennent à une collectivité publique, il peut être dérogé à l'obligation d'acquérir les terrains visée au premier alinéa par l'établissement d'une convention de gestion entre la ou les collectivités publiques propriétaires et l'établissement public de coopération intercommunale ou la collectivité publique responsable du captage.
Toutefois, pour les points de prélèvement existant à la date du 18 décembre 1964 et bénéficiant d'une protection naturelle permettant d'assurer efficacement la préservation de la qualité des eaux, l'autorité administrative dispose d'un délai de cinq ans à compter de la publication de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique pour instituer les périmètres de protection immédiate.
L'acte portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines détermine, en ce qui concerne les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols existant à la date de sa publication, les délais dans lesquels il doit être satisfait aux conditions prévues par le présent article et ses règlements d'application.
Les servitudes afférentes aux périmètres de protection ne font pas l'objet d'une publication aux hypothèques. Un décret en Conseil d'État précise les mesures de publicité de l'acte portant déclaration d'utilité publique prévu au premier alinéa, et notamment les conditions dans lesquelles les propriétaires sont individuellement informés des servitudes portant sur leurs terrains.
Des actes déclaratifs d'utilité publique déterminent, dans les mêmes conditions, les périmètres de protection autour des points de prélèvement existants et peuvent déterminer des périmètres de protection autour des ouvrages d'adduction à écoulement libre et des réservoirs enterrés.
Nonobstant toutes dispositions contraires, les collectivités publiques qui ont acquis des terrains situés à l'intérieur des périmètres de protection rapprochée de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines peuvent, lors de l'instauration ou du renouvellement des baux ruraux visés au titre Ier du livre IV du Code rural portant sur ces terrains, prescrire au preneur des modes d'utilisation du sol afin de préserver la qualité de la ressource en eau.
Par dérogation au titre Ier du livre IV du Code rural, le tribunal administratif est seul compétent pour régler les litiges concernant les baux renouvelés en application de l'alinéa précédent.

Dans les périmètres de protection rapprochée de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines, les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale compétents peuvent instaurer le droit de préemption urbain dans les conditions définies à l'article L. 211-1 du Code de l'urbanisme. Ce droit peut être délégué à la commune ou à l'établissement public de coopération intercommunale responsable de la production d'eau destinée à la consommation humaine dans les conditions prévues à l'article L. 213-3 du Code de l'urbanisme.

□ Dossier d'instruction. L'arrêté du 26 juillet 2002 précise les informations minimales que doit fournir le pétitionnaire à l'appui de sa demande d'autorisation de prélèvement. Elles sont nécessaires pour évaluer la qualité de l'eau de la ressource et ses variations afin de répondre aux exigences du Code de la santé publique.

3 Qualité de l'eau

RÉGLEMENTATION

- Directive n° 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998, relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, *JOCE* du 5 décembre 1998.
- Code de la santé publique.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, modifié par décret n° 2003-462 du 21 mai 2003, *JO* du 22 décembre 2001 et du 27 mai 2004.
- Circulaire du 2 juillet 1985, relative au traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine, *JO* du 15 août 1985.
- Circulaire du ministère de la Santé, DGS/VS4 n° 98-115 du 19 février 1998, relative à l'information sur la qualité des eaux d'alimentation à joindre à la facture d'eau.

SITE INTERNET

- http://www.sante.gouv.fr/.

■ **Qualité des eaux et réglementation européenne.** La directive européenne n° 98/83/CE du 3 novembre 1998 concerne la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Elle a pour objectif de protéger la santé des personnes en garantissant la salubrité et la propreté des eaux, en particulier à travers le réseau de distribution à l'intérieur des immeubles.
Elle s'applique :
- aux eaux destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques et quel que soit le mode de distribution ;
- aux eaux utilisées dans l'industrie agroalimentaire ;
- aux installations privées de distribution.

□ Étendue de la garantie de qualité. La directive européenne est organisée suivant les grands principes suivants :
- la protection de la santé est l'objectif premier (article 1er de la directive), la protection de l'environnement et des ressources en eau faisant l'objet de législations spécifiques ;
- la conformité des eaux fournies par un réseau de distribution est à assurer aux points d'utilisation normalement utilisés par les consommateurs, à l'intérieur des locaux ou d'un établissement ;
- les paramètres de qualité sont répartis selon leur incidence directe sur la santé des personnes et selon les indicateurs de fonctionnement des installations de traitement et de distribution ;
- les États membres peuvent introduire des paramètres supplémentaires, ou fixer des valeurs limites plus contraignantes lorsque la protection de la santé des personnes l'exige ;
- l'organisation du contrôle est entièrement laissée à l'initiative des autorités nationales compétentes, à condition que les programmes et méthodes d'analyses respectent les exigences minimales de la directive ;
- la gestion des situations de non-conformité aux valeurs limites est basée sur une démarche d'évaluation des risques ;
- l'information, voire le conseil au consommateur, doit faire partie intégrante des mesures proposées.

□ Date d'application. Les États membres devaient mettre en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaire à l'application de la directive avant le 25 décembre 2000. Cette directive 98/83 a été transcrite en droit français par le décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001.

■ **Droit français.** Les principaux éléments du décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, modifié par le décret n° 2003-462 du 21 mai 2003, sont les suivants :
- définition des eaux destinées à la consommation humaine et champ d'application ;
- qualité des ressources et eaux produites ;
- limites et références de qualité ;
- suivi de la qualité de l'eau ;
- point de conformité de l'eau et problème des réseaux intérieurs ;
- gestion des non-conformités ;
- information ;
- règles techniques.

■ **Information.** La circulaire du ministère de la Santé DGS/VS4 n° 98-115 du 19 février 1998 précise les points d'information sur la qualité des eaux d'alimentation à joindre à la facture d'eau dans le cadre des dispositions du décret n° 2001-1220.

4 Qualité de l'eau et protection contre la légionelle

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 2004-806 du 9 août 2004, relative à la politique de santé publique, *JO* du 11 août 2004.
- Circulaire DGS n° 97/311 du 24 avril 1997, relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose, non parue au *JO*.
- Circulaire DGS/VS 4 n° 98-771 du 31 décembre 1998, relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque et dans celles des bâtiments recevant du public, non parue au *JO*.
- Circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002, relative à la prévention des risques liés aux légionelles dans les établissements de santé, non parue au *JO*.
- Circulaire DGS/SD7A/DHOS/E4/DGAS/SD2/2005/493 du 28 octobre 2005, relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées, non parue au *JO*.

DOCUMENTATION

- Drass des pays de la Loire, *Comment gérer le risque lié aux légionelles ?*, 2005, ministère de la Santé.

SITES INTERNET

- http://www.sante.gouv.fr/.
- http://www.parhtage.gouv.fr/.

■ **Légionellose.** La légionellose est une infection provoquée par des bactéries de l'eau du genre Legionella. L'espèce la plus fréquemment retrouvée est la Legionella pneumophila. La contamination de l'homme se fait par inhalation d'eau conta-

minée diffusée sous forme d'aérosols ou de microgouttelettes, par exemple à l'occasion de douches. La loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique prévoit de réduire de 50 % l'incidence des cas de légionelloses d'ici à 2008. Cela explique les dispositions réglementaires accrues pour contrôler la qualité de l'eau sur ce point particulier.

■ **Installations de distribution d'eau.** La circulaire DGS n° 97/311 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose précise les mesures à mettre en œuvre dans ce cadre pour les installations à risque. Les dispositions de la circulaire DGS/SD7A/DHOS/E4/DGAS/SD2/2005/493 du 28 octobre 2005 d'une part modifient la circulaire DGS/VS 4 n° 98-771 du 31 décembre 1998 et, d'autre part, complètent la circulaire de 1997. Elles rappellent les principes fondamentaux à appliquer afin de limiter le développement des légionelles, à savoir la nécessité d'agir à trois niveaux :
– éviter la stagnation de l'eau et assurer sa bonne circulation ;
– lutter contre l'entartrage et la corrosion par une conception et un entretien adaptés à la qualité de l'eau et aux caractéristiques de l'installation ;
– maîtriser la température de l'eau dans les installations, depuis la production et tout au long des circuits de distribution.

5 Matériaux et protection des réseaux

RÉGLEMENTATION

– Code de la santé publique.
– Décret n° 2003-462 du 21 mai 2003, modifié par décret n° 2006-1099 du 31 août 2006, relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du Code de la santé publique, *JO* du 27 mai 2003 et du 1er septembre 2003.
– Arrêté du 29 mai 1997, modifié par les arrêtés du 24 juin 1998, du 13 janvier 2000, du 22 août 2002 et du 16 septembre 2004, relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, *JO* du 1er juin 1997, 25 août 1998, 21 janvier 2000, 3 septembre 2002 et du 23 octobre 2004.

SITE INTERNET

– http://www.sante.gouv.fr/.

■ **Matériaux en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine.** Le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, a été abrogé et intégré en tant que partie réglementaire du Code de la santé publique. Ainsi, les dispositions de l'arrêté du 29 mai 1997 sont prises en application des dispositions de l'article R. 1321-48 du Code de la santé publique.
Cet arrêté précise les conditions auxquelles doivent répondre les matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution des eaux destinées à la consommation humaine.
Les matériaux et objets visés dans l'arrêté ainsi que leurs produits d'assemblage doivent être compatibles avec les caractéristiques des eaux destinées à la consommation humaine, telles qu'elles sont définies dans le Code de la santé publique. En outre, ils ne doivent pas, dans les conditions normales ou prévisibles d'emploi et de mise en œuvre, être susceptibles de dégrader la qualité de ces eaux en leur conférant un caractère nocif pour la santé ou en modifiant leurs propriétés organoleptiques, physiques, chimiques et microbiologiques.
L'arrêté du 29 mai 1997 comprend cinq annexes qui indiquent avec précision les matériaux autorisés.

Arrêté du 29 mai 1997

Art. 5.1. Peuvent être utilisés au contact des eaux destinées à la consommation humaine :
– les métaux, alliages et revêtements métalliques à base de cuivre, de fer, d'aluminium et de zinc, sous réserve que leur composition et leur teneur en impuretés respectent les prescriptions définies en annexe I du présent arrêté ;
– les matériaux à base de liants hydrauliques, y compris ceux au sein desquels sont incorporés des constituants organiques, les émaux, les céramiques et le verre, sous réserve que leur composition respecte les prescriptions définies en annexe II du présent arrêté ;
– les matériaux organiques fabriqués à partir des constituants chimiques autorisés au titre de la réglementation relative aux matériaux et objets pouvant être placés au contact des denrées alimentaires ainsi que ceux définis en annexe III du présent arrêté.

Code de la santé publique

Art. R. 1321-48.
I. (*Décret n° 2007-49 du 11 janvier 2007*) Les matériaux et objets mis sur le marché et destinés aux installations de production, de distribution et de conditionnement qui entrent en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine doivent être conformes à des dispositions spécifiques définies par arrêté du ministre chargé de la santé, visant à ce qu'ils ne soient pas susceptibles, dans les conditions normales ou prévisibles de leur emploi, de présenter un danger pour la santé humaine ou d'entraîner une altération de la composition de l'eau définie par référence à des valeurs fixées par cet arrêté.
Ces dispositions s'appliquent en tout ou partie, selon les groupes de matériaux et objets et en fonction de leurs usages, et concernent notamment :
– la liste des substances et matières autorisées pour la fabrication de matériaux et d'objets ;
– les critères de pureté de certaines substances et matières mentionnées au 1° ;
– les conditions particulières d'emploi des substances et matières mentionnées au 1° ainsi que celles des matériaux et objets dans lesquels ces substances et matières ont été utilisées ;
– le cas échéant, les limites spécifiques de migration de constituants ou de groupes de constituants dans l'eau ;
– les limites globales de migration des constituants dans l'eau ;
– les règles relatives à la nature des échantillons de matériaux ou d'objets à utiliser et aux méthodes d'analyse à mettre en œuvre en vue du contrôle du respect des dispositions prévues aux 1° à 5°. [...]

6 Obligation d'équipement

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Code du travail.

■ **Code de la construction et de l'habitation.** Le Code de la construction et de l'habitation impose des contraintes sur l'équipement sanitaire des logements dans son chapitre concernant les dispositions générales applicables aux bâtiments d'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-3. Tout logement doit :
a) être pourvu d'une installation d'alimentation en eau potable et d'une installation d'évacuation des eaux usées ne permettant aucun refoulement des odeurs ;
b) comporter au moins une pièce spéciale pour la toilette, avec une douche ou une baignoire et un lavabo, la douche ou baignoire pouvant toutefois être commune à cinq logements au maximum, s'il s'agit de logements d'une personne groupés dans un bâtiment ;
c) être pourvu d'un cabinet d'aisances intérieur au logement et ne communiquant pas directement avec les cuisines et les salles de séjour, le cabinet d'aisances pouvant toutefois être commun à cinq logements au maximum s'il s'agit de logements d'une personne et de moins de 20 mètres carrés de surface habitable et à condition qu'il soit situé au même étage que ces logements ;
d) comporter un évier muni d'un écoulement d'eau et un emplacement aménagé pour recevoir des appareils de cuisson.
[...]

■ **Code du travail.** Le 13 mars 2007 la publication au Journal Officiel de l'ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, instituait la partie législative du nouveau code du travail. La publication du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 introduisait la partie réglementaire formant le nouveau Code du travail dont l'entrée en application a été fixée au 1er mai 2008.

Le nouveau texte reprend en partie les dispositions contenues dans le code du travail précédent. Ainsi, il impose des conditions minimales de mise à dispositions d'installations sanitaires dans les locaux de travail.

Ces exigences sont traitées dans le chapitre VIII « Installations sanitaires, restauration et hébergement – Section 1 – Installations sanitaires » et en particulier dans les articles R. 4228-1 à R. 4228-18.

Code du travail

Art. R. 4228-1. L'employeur met à la disposition des travailleurs les moyens d'assurer leur propreté individuelle, notamment des vestiaires, des lavabos, des cabinets d'aisance et, le cas échéant, des douches.

Art. R. 4228-7. Les lavabos sont à eau potable.
L'eau est à température réglable et est distribuée à raison d'un lavabo pour dix travailleurs au plus. Des moyens de nettoyage et de séchage ou d'essuyage appropriés sont mis à la disposition des travailleurs. Ils sont entretenus ou changés chaque fois que cela est nécessaire.

Art. R. 4228-8. Dans les établissements où sont réalisés certains travaux insalubres et salissants, des douches sont mises à la disposition des travailleurs.
La liste de ces travaux ainsi que les conditions de mises à disposition des douches sont fixées par arrêté des ministres chargés du travail ou de l'agriculture et, en tant que de besoin, par le ministre chargé de la santé.
[...]

Art. R. 4228-10. Il existe au moins un cabinet d'aisance et un urinoir pour vingt hommes et deux cabinets pour vingt femmes. L'effectif pris en compte est le nombre maximal de travailleurs présents simultanément dans l'établissement. Un cabinet au moins comporte un poste d'eau. Dans les établissements employant un personnel mixte, les cabinets d'aisance sont séparés pour le personnel féminin et masculin. Les cabinets d'aisance réservés aux femmes comportent un récipient pour garnitures périodiques.

Art. R. 4228-11. Les cabinets d'aisance ne peuvent communiquer directement avec les locaux fermés dans lesquels les travailleurs sont appelés à séjourner. Ils sont aménagés de manière à ne dégager aucune odeur. Ils sont équipés de chasse d'eau et pourvus de papier hygiénique.

VI.501 DÉFINITIONS RELATIVES AUX RÉSEAUX D'EAU ET AUX ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

VI.501.1 Normalisation

1 Définition de la plomberie sanitaire

La plomberie sanitaire est définie comme l'application de prestations permettant d'assurer dans le bâtiment :
- une alimentation et une distribution en eau ;
- une évacuation rapide des eaux pluviales et des eaux usées chargées de déchets organiques et autres ;
- des installations sanitaires.

2 Normes de la classe P

SITE INTERNET

- http://www.afnor.fr.

■ **Normes des sous-classes P 40 à P 43.** La normalisation relative aux équipements sanitaires, plomberie et adduction d'eau est regroupée dans les sous-classes P 40 à P 43 de l'Afnor, qui se décomposent en trois catégories :
- généralités ;
- distribution de l'eau ;
- robinetterie.

■ **Normes des sous-classes P 50 et P 52.** Quelques normes des sous-classes P 50 et P 52 relatives au chauffage et à la ventilation traitent de la production d'eau chaude sanitaire et des canalisations d'eau.

■ **Normes de la sous-classe P 16.** Il convient de se reporter à la sous-classe P 16 pour ce qui concerne les réseaux d'adduction et d'assainissement et la normalisation des clapets anti-retour.

3 Autres normes

RÉGLEMENTATION

- NF S 62-200 (septembre 1990 - indice de classement : S 62-200) : Matériel de lutte contre l'incendie - Poteaux et bouches d'incendie - Règles d'installation.
- NF S 62-201 (septembre 2005 – indice de classement : S 62-201) : Matériels de lutte contre l'incendie – Robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides (RIA) - Règles d'installation et de maintenance de l'installation.
- NF S 62-211 (décembre 1985 – indice de classement : S 62-211) : Installations fixes d'extinction – Installations fixes d'extinction automatique à eau du type Sprinkleur - Caractéristiques des organes constitutifs.

SITE INTERNET

- http://www.afnor.fr.

■ **Normes de la classe D.** Les normes de la classe D couvrent les domaines relatifs aux appareils sanitaires et à la robinetterie. La sous-classe D 14, plus spécialisée, concerne les essais, vérifications et spécifications générales relatives aux appareils domestiques. Les autres séries contiennent des normes propres aux appareils. La sous-classe D 35 porte sur les appareils de production au gaz d'eau chaude sanitaire.

■ **Normes traitant indirectement de plomberie sanitaire.** Certaines normes, autres que celles des classes P et D, visent indirectement le domaine des réseaux d'eaux et des équipements sanitaires.

□ Normes relatives à la sécurité. Les matériels de secours et de lutte contre l'incendie relèvent des sous-classes de normalisation S 60 à S 64.
Dans cette classification, quelques normes traitent indirectement des installations mettant en œuvre l'adduction d'eau, en particulier la sous classe S 61, « équipements », les normes NF S 62-200 « Poteaux et bouches d'incendie » et NF S 2-201 « Robinets d'incendie armés », ainsi que la norme NF S 2-211 « Installations fixes d'extinction automatique à eau du type Sprinkleur, à ampoules ou à fusibles ».

□ Normes relatives aux canalisations. Les matériaux utilisés sont des plus divers, ils font tous l'objet d'une norme particulière :
- canalisations en fonte, normes de la sous classe A 48 pour les séries à brides, salubre et fonte ductile ;
- canalisations en acier, normes de la sous-classe A 49 et la norme NF A 91-121 (NF EN ISO 1461) relative à la galvanisation par immersion dans le zinc fondu ;
- canalisations en cuivre et alliages pour toutes les normes de la sous-classe A 51 ;
- canalisation en plastique, normes de la sous-classe T 54.

VI.501.2 Terminologie

1 Distribution d'eau

RÉGLEMENTATION

- NF P 52-305-1 (octobre 2000 – indice de classement : P 52-305-1) : DTU 65.10 – Travaux de bâtiment – Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre – Partie 1 : Cahier des clauses techniques.
- NF DTU 61.1 (août 2006 – indice de classement : P 45-204-1) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation – Partie 1 : Terminologie.
- NF EN 806-1 (juin 2001 – indice de classement : P 41-020-1) : Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités + Amendement A1.

■ **Principales définitions.** La norme NF P 52-305 reprend le DTU 65.10 de février 1990 sans modifications. Elle propose les clauses techniques à insérer dans un marché de travaux de canalisations :
- d'eau froide et d'eau chaude sous pression ;
- d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.

Elle concerne également :
- les canalisations d'eau froide sanitaire pour branchement (hors réseau public de distribution) et pour jonction entre bâtiments ;

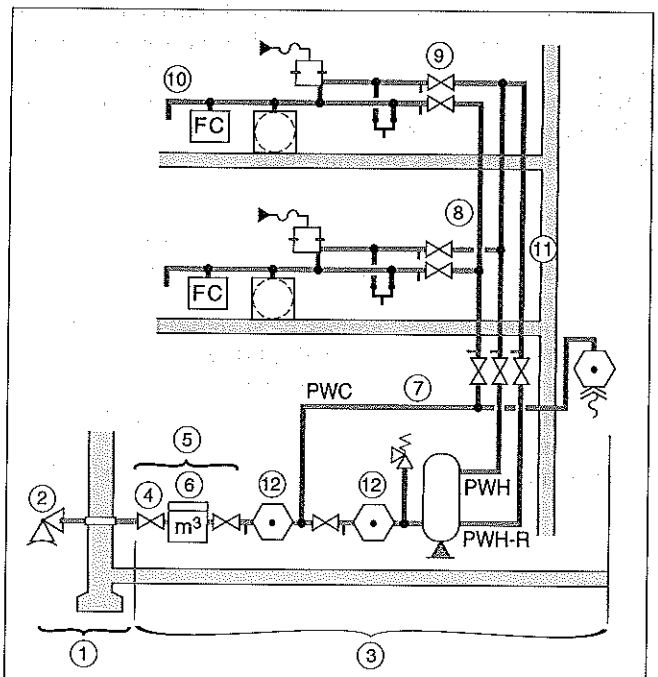
– les canalisations d'évacuation extérieures au bâtiment (hors réseau public d'assainissement).

Bien que donnée à titre informatif, l'annexe 1 de cette norme comprend une liste des principales définitions des termes utilisés en plomberie (sanitaire et chauffage). Par ailleurs, la norme européenne EN 806-1 relative aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine comprend dans sa première partie une liste de termes et définitions à caractère normatif.

NF EN 806-1

Art. 5.3. Installations d'eau potable
Pour la représentation principale, voir figures ci-après [fig. VI.501.2-1 et fig. VI.501.2-2].

Fig. VI.501.2-1. Exemple 1 pour l'utilisation des symboles graphiques et la délimitation des éléments de l'installation (installation de classe A).



1 Canalisation de branchement
2 Point d'entrée
3 Canalisation d'alimentation
4 Robinet d'arrêt
5 Ensemble de comptage
6 Compteur d'eau
7 Ceinture
8 Canalisation ascendante
9 Branchements d'étage
10 Canalisation finale
11 Boucle de retour
12 Emplacement pour ensemble de protection

Note : Les emplacements des ensembles de protection sont seulement représentés partiellement dans cet exemple, voir l'EN 1717-1999

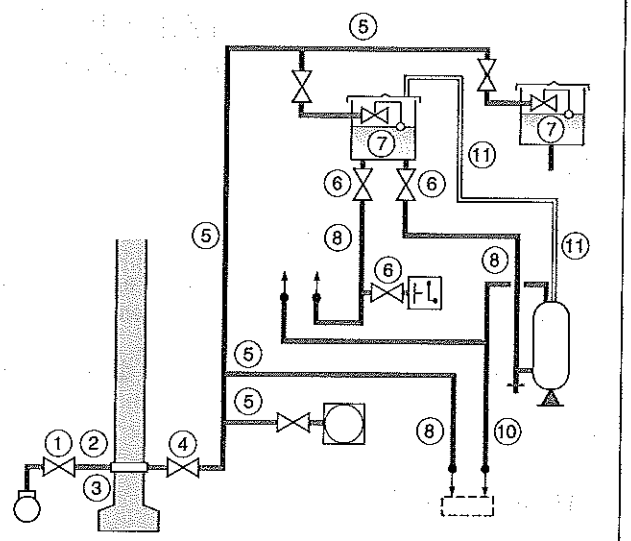
Art. 5.3.1. Canalisation de branchement
Canalisation entre le réseau principal et l'installation d'eau potable.

Art. 5.3.2. Canalisation d'alimentation
Canalisation qui conduit l'eau du robinet d'arrêt aux points de soutirage et aux points de raccordement des appareils.

Art. 5.3.3. Ensemble de comptage
L'ensemble de comptage comprend le compteur et les robinetteries associées.

Art. 5.3.4. Canalisation de distribution
La canalisation de distribution comprend tout tuyau (autre qu'un tuyau de trop-plein ou tuyau de chasse) transportant l'eau à partir d'une citerne de stockage ou d'un appareil à eau chaude alimenté par une citerne, l'ensemble étant sous pression à partir de cette citerne.

Fig. VI.501.2-2. Exemple 2 pour l'utilisation de symboles graphiques et la délimitation des éléments d'installation (installation de type b).



1 Robinet d'arrêt
2 Canalisation de branchement
3 Point d'entrée
4 Robinet d'arrêt
5 Canalisation d'alimentation
6 Robinet de service
7 Citerne de stockage avec robinet d'entrée à flotteur et avec trop-plein
8 Canalisation de distribution d'eau froide
9 Appareil de production d'eau chaude à accumulation
10 Canalisation de distribution d'eau chaude
11 Canalisation d'aération

Art. 5.3.5. Ceinture – Canalisation horizontale entre la vanne d'arrêt d'alimentation et la canalisation ascendante.

Art. 5.3.6. Canalisation ascendante (ou descendante)
Partie d'une canalisation (d'alimentation ou de distribution) qui passe d'étage en étage et à partir de laquelle sont dérivés les branchements d'étage ou les canalisations finales.

Art. 5.3.7. Branchement d'étage
Canalisation piquée sur la canalisation ascendante (ou descendante) à chaque étage et alimentant la canalisation finale.

Art. 5.3.8. Canalisation finale
Canalisation qui amène au point de soutirage.

Art. 5.3.9. Boucle de retour
Canalisation dans un circuit d'eau chaude potable par laquelle l'eau retourne au chauffe-eau ou au dispositif de stockage d'eau chaude.

Art. 5.3.10. Réseau de lutte contre l'incendie
Canalisations d'alimentation du réseau de lutte contre l'incendie comportant des dispositifs d'extinction (par exemple : bouches d'incendie, sprinklers et rideaux d'eaux).

Art. 5.4. Vannes/robinets

Art. 5.4.1. Prise en charge. Dispositif permettant de connecter une canalisation de branchement au réseau de distribution local. Le dispositif peut comporter une vanne d'arrêt de service.

Art. 5.4.2. Vanne d'arrêt de service. Première vanne d'arrêt du distributeur d'eau, située sur la canalisation de branchement, après ou dans la prise en charge elle-même.

Art. 5.4.3. Robinet d'arrêt
Premier robinet d'arrêt dans le bâtiment qui contrôle l'alimentation aval et peut être inclus dans l'ensemble de comptage.

Art. 5.4.4. Robinet de service
Robinet destiné à faciliter l'entretien ou le service d'un branchement ou d'un appareil.

Art. 5.4.5. Robinet de réglage
Équipement pour réduction du débit par réduction de la section.

Art. 5.4.6. Point de soutirage
Points dans l'installation à partir desquels l'eau peut être soutirée.

Art. 5.4.7. Robinet
Robinet avec orifice à l'air libre à partir duquel l'eau est soutirée.

Art. 5.4.8. Robinet de puisage
Robinet destiné à vidanger tout ou partie de l'installation d'eau potable.

Art. 5.4.9. Ensemble de protection
Ensemble anti-retour destiné à la protection de la qualité de l'eau potable (voir EN 1717 :1999).

Art. 5.4.10. Dispositif de sécurité
Dispositif qui agit quand des conditions de fonctionnement physiques dangereux surviennent, par exemple : pression ou température excessive.

Art. 5.4.11. Vanne de régulation
Vanne régulant le débit, la pression ou la température.

NF P 52-305

Annexe 1 : Définitions

Art. 1. Tuyauterie – Ensemble des tubes et raccords qui véhiculent un fluide.

Art. 2. Raccord mécanique – Élément de tuyauterie composé de plusieurs pièces assemblées mécaniquement en service par serrage.
Le serrage mécanique assure indirectement l'étanchéité par mise en compression réversible d'une garniture ou d'une bague d'étanchéité.
Le démontage ou le remontage des éléments de tuyauterie liés par des raccords mécaniques, en vue de l'entretien et de l'exploitation, par exemple, sont donc rendus possibles par le simple desserrage ou resserrage mécanique des raccords.
Les manchons, coudes et tés filetés et, en général, les raccords assemblés aux tuyauteries par un filetage avec étanchéité dans le filet ne sont pas considérés comme des raccords mécaniques.

Art. 3. Gainage – Enveloppe cylindrique entourant le tube et en contact avec lui (adhérente ou non à ce dernier).
Le gainage est destiné à contribuer, dans une certaine mesure, à toutes ou parties des fonctions suivantes :
– protection mécanique ;
– isolation thermique ;
– désolidarisation (non transmission des vibrations à l'ouvrage qui l'entoure, dilatation).

Art. 4. Fourreau – Enveloppe cylindrique incorporée à un ouvrage de gros œuvre et réservant dans ce dernier un vide dans lequel est placé le tube. L'espace annulaire entre tube et fourreau peut être rempli ou non.

Art. 5. Accessoires – Pièces complémentaires aux tuyauteries, à fonction hydrauliques (exemples : robinetterie en ligne, vannes, clapets, appareils de protection contre les retours d'eau, compensateurs, tés de visite, siphons) ou mécanique (exemple : colliers de fixation).
[...]

Art. 7. Canalisations – Ensemble des tuyauteries et de leurs accessoires, de leur protection, calorifugeage et gainage éventuels. [...]

Art. 7.3. Canalisations accessibles – Canalisations qui peuvent être directement remplacées ou réparées sans démolition d'obstacles ou d'habillages, ou sans dépose d'autres canalisations.
Pour que les canalisations soient réputées accessibles dans une gaine technique verticale, cette dernière doit comporter à chaque niveau une trappe de visite d'ouverture minimale 0,40 m × 0,60 m.
Dans les vides sanitaires, l'accessibilité est définie à l'article 10.
L'accessibilité des canalisations se constate au moment de la réception des ouvrages.
[...]

Art. 10. Vide sanitaire accessible – Est réputé accessible un vide sanitaire présentant l'ensemble des caractéristiques suivantes :
• accès de surface minimale 0,60 m², la plus petite dimension étant au moins égale à 0,6 m ;
• hauteur libre minimale. On distingue les deux cas suivants :
– en maison individuelle, cette hauteur libre est de 0,60 m minimum ;
– en habitat collectif et autres bâtiments (tertiaire, hôpitaux...), la hauteur libre générale est de 0,60 m minimum ; elle est de 1,30 m au droit des canalisations et sur une certaine largeur de part et d'autre (tranchée technique) [...]. Cette hauteur libre peut être ramenée à 1,00 m sous des saillies linéaires du gros œuvre ne supportant pas, par en dessous, des canalisations [...]

La hauteur libre minimale de 1,30 m doit régner à partir de l'accès du vide sanitaire sur un parcours permettant l'accès à toutes les canalisations.

□ Vocabulaire issu d'autres normes. La norme NF P 45-204-1 porte sur les installations de gaz dans les bâtiments d'habitation mais comporte une partie ayant pour objet la liste des termes et définitions dont certains sont applicables aux ouvrages de plomberie.

NF DTU 61.1

3.13. Brasage capillaire
Opération consistant à réunir deux parties métalliques d'un assemblage à l'aide d'un métal d'apport à l'état liquide qui a une température de fusion inférieure à celle des pièces à réunir et qui mouille le métal de base, lequel ne participe pas, par fusion, à la constitution du joint.
Le brasage est dit « capillaire » lorsque le métal d'apport pénètre par capillarité entre les deux surfaces à assembler qui se présentent en recouvrement.
On distingue deux types de brasage capillaire :
– le brasage fort, si la température de fusion du métal d'apport est supérieure à 450 °C ;
– le brasage tendre, si elle est inférieure à 450 °C.

La qualification « fort » ou « tendre » ne concerne pas la qualité mécanique ou l'étanchéité des assemblages obtenus.
[...]

3.35. Électrosoudage
Procédé de soudage spécifique aux tubes en polyéthylène, l'apport de chaleur étant réalisé par des résistances électriques intégrées dans les raccords.
[...]

3.44. Fourreau – Gainage

3.44. 1 Fourreau
Tube dans lequel passe une tuyauterie. Il est destiné à protéger la tuyauterie et/ou à drainer les fuites accidentelles.

3.44.2. Gainage
Enveloppe continue, non fendue, solidaire ou non de la tuyauterie, ayant pour but d'assurer son isolement électrique et chimique.

3.45. Gaine
Volume généralement accessible et renfermant un ou plusieurs conduits ou conduites.
Des prescriptions particulières peuvent être imposées aux parois de la gaine quant à leur nature et leur résistance au feu.
[...]

3.80. Soudage
Opération consistant à réunir deux parties constitutives d'un assemblage, de manière à assurer la continuité entre les parties à assembler par chauffage avec ou sans emploi d'un produit d'apport. Si on utilise un produit d'apport, ses caractéristiques et sa température de fusion sont proches de celles des matériaux à assembler.
La réunion est assurée par une interpénétration du matériau de base et du produit d'apport, provoquée par la fusion localisée des parties à assembler avec celle du produit d'apport.
On distingue :
– le soudage oxyacétylénique : procédé de soudage aux gaz spécifique aux tubes acier dans lequel on utilise de l'acétylène comme gaz combustible (flamme très chaude – 3 100 °C – et réductrice) ;
– le soudage électrique à l'arc : procédé de soudage spécifique aux tubes acier dans lequel la fusion est obtenue par l'effet d'un arc électrique.

[...]

3.81. Soudobrasage
Opération consistant à réunir deux parties métalliques constitutives d'un assemblage à l'aide d'un métal d'apport constitué de laiton ayant une température de fusion inférieure à celle des pièces à réunir.

2 Évacuation des eaux usées

RÉGLEMENTATION

– XP P 16-002 (août 2007 – indice de classement : P 16-002) : Glossaire assainissement.

– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 12056-1 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-1) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : Prescriptions générales est de performance.

■ **Principales définitions.** La norme expérimentale XP P 16-002 publiée par Afnor en août 2007 remplace la norme homologuée NF P 41-102, de mai 1942. Elle définit les termes génériques dans le domaine de l'assainissement, de l'analyse, des procédés et du traitement des eaux usées, des réseaux et des filières des boues. Elle reprend des définitions issues d'autres normes : ainsi les définitions propres au réseau à l'intérieur des bâtiments sont extraites des normes NF EN 476 et NF EN 12056.

XP P 16-002

N°	Terme	Définition	Typologie
85	Branchement au réseau d'assainissement	Action de raccordement destinée à véhiculer l'eau usée et /ou l'eau pluviale depuis l'origine (point d'entrée) jusqu'au collecteur.	Réseau
86	Canalisation	Assemblage de tuyaux, de leurs pièces de raccord et des ouvrages annexes qui permet le transport des eaux entre deux points.	

NF EN 476

3.1. Diamètre extérieur OD
Diamètre extérieur moyen du fût du tuyau, dans une section quelconque. Pour les tuyaux à profilés extérieurs sur le fût, le diamètre extérieur est le diamètre maximal vu en coupe. [...]
3.5. Fil d'eau
Génératrice inférieure de la surface intérieure du fût d'un tuyau ou d'une cunette, dans une section quelconque.
3.6. Diamètre intérieur ID
Diamètre intérieur moyen du fût du tuyau, dans une section quelconque. [...]
3.8. Diamètre nominal DN
Désignation numérique du diamètre du composant, lequel est un nombre entier pratique approximativement égal à la dimension de fabrication, en millimètres. Ceci peut s'appliquer soit au diamètre intérieur (DN/ID), soit au diamètre extérieur (DN/OD).
3.9. Fût du tuyau
Partie cylindrique du tuyau ayant une section uniforme, à l'exclusion des extrémités mâle et femelle.
3.10. Charge d'épreuve
Charge d'essai spécifiée à laquelle un composant résiste, lorsque les prescriptions de la norme de produit le prévoient.

NF EN 12056

3.1. Généralités
3.1.1. Eaux usées
Eaux souillées par l'utilisation qui en a été faite et toute eau s'écoulant par le système d'évacuation ; par exemple, eaux usées domestiques, commerciales et industrielles, eaux de condensats et eaux pluviales lorsqu'elles s'écoulent dans un système d'évacuation.
3.1.2. Eaux usées domestiques
Eaux souillées par l'utilisation et provenant normalement des toilettes, douches, bains, bidets, lavabos, éviers et grilles de sol.
3.1.3. Eaux usées industrielles
Eaux modifiées et souillées produites par une activité industrielle ou commerciale, y compris eaux de refroidissement.
3.1.4. Eaux grises
Eaux usées ne contenant pas de matières fécales.
3.1.5. Eaux noires
Eaux usées contenant des matières fécales.
3.1.6. Eaux pluviales
Eaux provenant de précipitations naturelles et n'ayant pas été délibérément souillées.
3.1.7. Hauteur de refoulement
Niveau maximum que l'eau peut atteindre dans une installation d'évacuation.
3.1.8. Système d'évacuation
Installation comprenant des appareils sanitaires, des conduites et autres composants qui récolte et évacue par gravité les eaux usées. Une installation de relevage des eaux usées peut faire partie d'un système d'évacuation par gravité.
3.1.9. Système unitaire
Système d'évacuation des eaux pluviales et usées dans une seule conduite.
3.1.10. Système séparatif
Système d'évacuation des eaux pluviales et usées dans des conduites séparées.
[...]
3.2. Tuyaux et pièces
3.2.1. Conduites d'évacuation
Disposition des conduites, avec ou sans ventilation, formant un système d'évacuation raccordé à la conduite enterrée.

REMARQUE *Dans le cadre de cette norme, la définition « conduite » englobe tuyaux et pièces.*

NF EN 12056

3.2.2. Diamètre nominal (DN)
Dimension de base reconnue qui correspond à peu près au diamètre (mm).
3.2.3. Diamètre intérieur (di)
Diamètre intérieur moyen du tuyau en chaque section transversale.
3.2.4. Diamètre extérieur (da)
Diamètre extérieur moyen du tuyau en chaque section transversale.
3.2.5. Diamètre intérieur minimal (di min)
Plus petit diamètre intérieur autorisé en tenant compte de la tolérance maximum.
3.2.6. Conduite de raccordement
Conduite d'évacuation qui relie les appareils sanitaires à une colonne de chute, à un collecteur horizontal ou à la canalisation enterrée.
3.2.7. Embranchement équerre
Branchement de deux conduites sous un angle de plus de 45° ou ayant un rayon en son axe inférieur au diamètre intérieur de la conduite.
3.2.8. Embranchement coudé
Branchement de deux conduites sous un angle égal ou inférieur à 45° ou ayant un rayon en son axe égal ou supérieur au diamètre intérieur de la conduite.
3.2.9. Tubulure de raccordement
Premier raccord après le siphon dans le sens de l'écoulement.
3.2.10. Colonne de chute
Conduite principale (généralement verticale) évacuant les eaux usées provenant des appareils sanitaires.
3.2.11. Déviation de colonne
Tronçon non vertical d'une colonne de chute.
3.2.12. Collecteur horizontal et enterré
Conduite d'évacuation pratiquement horizontale installée à l'intérieur d'un bâtiment ou posée en terre à laquelle sont reliés des colonnes de chute d'eaux usées ou des appareils sanitaires du sous-sol.
3.2.13. Taux de remplissage
Rapport entre la hauteur d'eau (h) et le diamètre intérieur (di).
[...]
3.3. Ventilations
3.3.1. Conduite de ventilation
Conduite limitant les variations de pression à l'intérieur du système d'évacuation.
3.3.2. Ventilation de raccordement
Conduite de ventilation raccordée à une conduite de raccordement.
3.3.3. Ventilation principale
Prolongement d'une colonne de chute au-dessus de la dernière conduite de raccordement et dont l'autre extrémité est ouverte à l'air libre.
3.3.4. Ventilation secondaire
Conduite de ventilation verticale reliée à une colonne de chute limitant les variations de pression à l'intérieur de cette dernière.
3.3.5. Soupape d'aération
Dispositif mécanique permettant à de l'air d'entrer dans le système d'évacuation mais interdisant la sortie d'air. Il limite les dépressions à l'intérieur de l'installation.
[...]

3.4. Appareils sanitaires

3.4. 1 Appareils sanitaires domestiques

Installations fixes alimentées en eau et qui sert à nettoyer et laver. Par exemple : baignoire, douche, lavabo, bidet, toilette, urinoir, évier, lave-vaisselle, lave-linge.

3.4.2. Appareils sanitaires professionnels

Installations spéciales destinées à des cuisines industrielles, buanderies, laboratoires, hôpitaux, hôtels, piscines, etc.

3.4.3. Grille de sol

Appareil sanitaire destiné à recueillir les eaux usées par l'intermédiaire d'une grille ou par un raccordement latéral. Une grille de sol peut comporter un siphon incorporé.

3.4.4. Siphon

Dispositif empêchant l'air vicié de sortir de l'installation d'évacuation, ceci par l'intermédiaire d'une garde d'eau.

3.4.5. Hauteur de garde d'eau (H)

Hauteur d'eau H qu'il faudrait évacuer d'un siphon complètement rempli avant que des gaz et des odeurs ne puissent traverser le siphon à une pression atmosphérique [fig. VI.501.2-3].

[...]

3.5. Calcul

3.5.1 Unité de raccordement (DU)

Débit moyen d'eaux usées d'un appareil sanitaire, exprimé en litres par seconde (l/s).

3.5.2. Coefficient de simultanéité (K)

Variable tenant compte de l'utilisation simultanée d'appareils sanitaires (sans unité).

3.5.3. Débit d'eaux usées (Qww)

Débit d'eaux usées total provenant d'appareils sanitaires, déversé dans un système d'évacuation ou dans une partie d'un système d'évacuation, en litres par seconde (l/s).

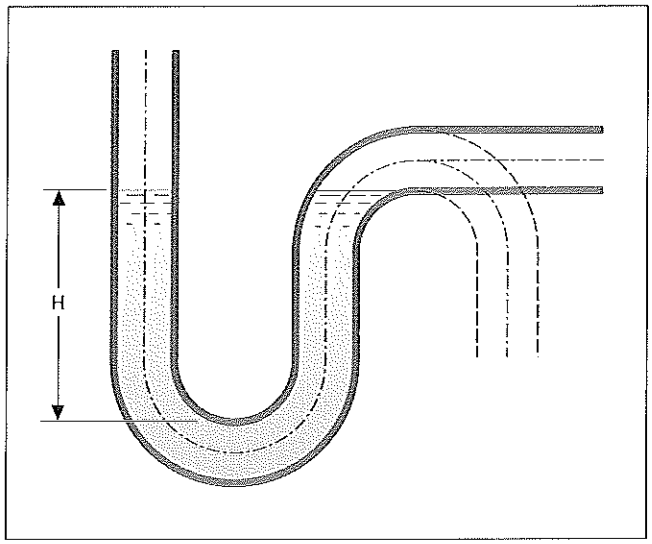
3.5.4. Débit continu (Qc)

Débit de tous les flux continus, par exemple de l'eau de refroidissement, etc., en litres par seconde (l/s).

3.5.5. Débit de pompage (Qp)

Débit d'eaux usées d'une installation de relevage, en litres par seconde (l/s).

Fig. VI.501.2-3. Hauteur de la garde d'eau d'un siphon.



3.5.6. Débit total d'eaux usées (QTot)

Le débit total des eaux usées est égal à la somme du débit d'eaux usées (Qww), du débit continu (Qc) et du débit de pompage (Qp), en litres par seconde (l/s).

3.5.7. Charge hydraulique maximale (Qmax)

Débit d'eaux usées maximal admissible dans une conduite de raccordement, une colonne de chute ou un collecteur horizontal ou/et enterré, en litres par seconde (l/s).

3.5.8. Débit d'air (Qa)

Débit d'air minimal traversant une conduite de ventilation ou soupape d'aération, mesuré à 250 Pa de perte de charge, en litres par seconde (l/s).

VI.510 RÉSEAUX D'EAU ET BÂTIMENT – DISTRIBUTION D'EAU

VI.510.1 Réseaux d'eau

1 Ouvrage et réseaux

RÉGLEMENTATION

- Code de la santé publique.
- Circulaire n° DGS/SD7A/298 du 20 mars 2006, relative à la récupération des eaux de pluie, Ministère de la santé.
- Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 5 septembre 2006, relatif à sa position relative aux enjeux sanitaires liés à l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques.

SITE INTERNET

- http://www.sante.gouv.fr/

■ **Contraintes générales des réseaux.** Dans le respect des réglementations, la conception des réseaux de distribution d'eau doit permettre l'alimentation normale des divers appareils sans pollution de l'eau, sans interruption et à une température et une pression convenables.

On distingue donc deux types de raccordement des installations intérieures :

– les réseaux raccordés à un réseau autorisé (public ou privé) ;

– les réseaux raccordés à un réseau non autorisé, réservé à un usage interne.

Conformément aux dispositions des articles R. 1321-1 et suivants du Code de la santé publique, qui transposent en droit national les dispositions des directives européennes relatives à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, l'utilisation d'eau de qualité dite « potable » est requise pour tous les usages domestiques compte tenu des risques sanitaires pouvant exister pour la population exposée, notamment par ingestion (*via* la contamination d'aliments ou des réseaux d'eau...), par inhalation d'aérosols (contaminants microbiologiques, légionelles...).

Code de la santé publique

Art. R. 1321-43. (*Décrets n° 2003-462 du 21 mai 2003 et n° 2007-49 du 11 janvier 2007*) Les dispositions de la présente sous-section s'appliquent aux installations, publiques ou privées, qui servent à la production à la distribution et au conditionnement des eaux destinées à la consommation humaine. Outre les installations de production, qui regroupent notamment les captages et les installations de traitement d'eau, les installations comprennent :

1°) les réseaux publics de distribution qui incluent les branchements publics reliant le réseau public au réseau intérieur de distribution ;

2°) les installations non raccordées aux réseaux publics de distribution et autorisées conformément aux articles R. 1321-7 à R. 1321-9 ;

3°) le réseau intérieur de distribution équipant les immeubles desservis par les réseaux ou installations mentionnés aux 1° et 2° qui comprend :

– l'installation privée de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, c'est-à-dire les canalisations et appareillages installés entre les robinets qui sont normalement utilisés pour la consommation humaine et le réseau public de distribution, qu'elle fournisse ou non de l'eau au public ;

– les autres réseaux de canalisations, réservoirs et équipements raccordés de manière permanente ou temporaire.

[...]

Art. R. 1321-1. (*Décret n° 2003-462 du 21 mai 2003 et n° 2007-49 du 11 janvier 2007*) La présente section est applicable aux eaux destinées à la consommation humaine définies ci-après :

1°) toutes les eaux qui, soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'une citerne, d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs, y compris les eaux de source ;

2°) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, qui peuvent affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale, y compris la glace alimentaire d'origine hydrique.

■ **Usage domestique de l'eau.** Actuellement, la notion d'usage domestique recouvre :

– les usages alimentaires : boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle ;

– les usages liés à l'hygiène corporelle : lavabo, douche, bain, lavage du linge ;

– les autres usages dans l'habitat : évacuation des excréta, lavage des sols et des véhicules, arrosage des légumes, eau de piscine.

Avis du conseil supérieur d'hygiène publique en France

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, ses rapporteurs entendus et après discussion, considérant :

• que les dispositions des articles R. 1321-1 et suivants du Code de la santé publique (CSP) s'appliquent aux eaux destinées à la consommation humaine définies notamment comme « *toutes les eaux qui, soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques [...]* » ;

• que la notion d'« *usages domestiques* » recouvre généralement :

– les usages alimentaires : boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle ;

– les usages liés à l'hygiène corporelle : lavabo, douche, bain, lavage du linge ;

– les usages dans l'habitat (évacuation des excréta, lavage des sols...) et usages connexes (arrosage des espaces verts, arrosage du potager, lavages des sols et des véhicules...) ; [...]

2 Réseaux particuliers

RÉGLEMENTATION

- Code de la santé publique.

SITE INTERNET

- http://www.sante.gouv.fr/

■ **Règlement sanitaire départemental.** L'article L. 1311-2 du Code de la santé publique institue le principe de règlements sanitaires départementaux, pris par arrêté préfectoral, permettant de compléter les dispositions du code et d'édicter des dispositions particulières.

La loi n° 86-17 du 6 janvier 1986 a modifié le Code de la santé publique et a introduit des dispositions nouvelles en matière de règles générales d'hygiène et de santé publique. Ainsi, ce sont maintenant des décrets en Conseil d'État, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, qui fixent ou doivent fixer les règles générales d'hygiène et toute autre mesure propre à préserver la santé de l'homme. En l'absence de décret, les dispositions du règlement sanitaire départemental restent applicables.

■ **Contraintes sur les multiples réseaux.** Les règlements sanitaires départementaux, pris par les préfets sur le modèle d'un règlement type, ont force contraignante et leur violation constatée peut entraîner des peines d'amende en répression des infractions. Il porte sur divers points, dont la qualité de l'eau et les conditions d'alimentation.

Les règlements sanitaires départementaux prescrivent l'interdiction de communication entre le réseau d'eau potable et un éventuel réseau secondaire de distribution d'eau. La difficulté de contrôler la bonne exécution de ces dispositions conduit à être prudent. À partir du moment où il y a un double réseau dont un n'est pas à usage domestique ou pouvant présenter un risque sanitaire, il convient, pour éviter la pollution du réseau d'eau potable, de prévenir tout risque de méprise. Ainsi, l'article R. 1321-57 du Code de la santé publique précise que les réseaux intérieurs ne peuvent pas être alimentés par une eau issue d'une ressource non autorisée.

Code de la santé publique

Art. R. 1321-57. (*Décret n° 2007-49 du 11 janvier 2007*) Les réseaux intérieurs mentionnés au 3° de l'article R. 1321-43 ne peuvent pas, sauf dérogation du préfet, être alimentés par une eau issue d'une ressource qui n'a pas été autorisée en application de l'article L. 1321-7. Ils ne doivent pas pouvoir, du fait des conditions de leur utilisation, notamment à l'occasion de phénomènes de retour d'eau, perturber le fonctionnement du réseau auquel ils sont raccordés ou engendrer une contamination de l'eau distribuée dans les installations privées de distribution.

Un arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, pris après avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, définit les cas où il y a lieu de mettre en place des dispositifs de protection et les prescriptions techniques applicables à ces dispositifs. Il appartient aux propriétaires des installations de mettre en place et d'entretenir ces dispositifs.

3 Cas particulier de la récupération des eaux de pluies

RÉGLEMENTATION

- Code civil.
- Code de la santé publique.
- Circulaire n° DGS/SD7A/298 du 20 mars 2006, relative à la récupération des eaux de pluie, Ministère de la santé.
- Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 5 septembre 2006, relatif à sa position relative aux enjeux sanitaires liés à l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Arrêté du 4 mai 2007 pris pour l'application de l'article 200 *quater* du Code général des impôts, relatif aux dépenses d'équipements de l'habitation principale et modifiant l'article 18 *bis* de l'annexe IV à ce code, *JO* du 5 mai 2007.
- Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, *JO* du 29 août 2008.

SITES INTERNET

- http://www.sante.gouv.fr/
- http://www.legrenelle-environnement.fr/grenelle-environnement/
- http://www.journaldelenvironnement.net/
- http://texteau.ecologie.gouv.fr/texteau/

■ **Récupération des eaux de pluie pour un usage extérieur.** Le Code civil précise en son article 681 que « tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin. » Les eaux de pluie tombant sur les toits doivent donc être dirigées :

- soit sur le propre terrain du propriétaire des constructions ;
- soit sur la voie publique avec parfois quelques restrictions ou contraintes selon les règles d'urbanisme en vigueur dans la commune.

Par ailleurs, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France a rendu un avis dans sa séance du 5 septembre 2006 sur les conditions de récupération des eaux de pluie. Il rappelle que d'un point de vue sanitaire, le niveau de pollution des eaux de pluie collectées à partir de voiries ou d'autres surfaces non spécifiquement protégées n'est pas compatible avec une utilisation pour des usages domestiques et qu'en conséquence, son avis ne porte que sur l'utilisation des eaux de pluie collectées en aval de toitures.

Ainsi, au vu de la réglementation actuelle, il faut distinguer :

- l'utilisation des eaux de pluie à l'extérieur des bâtiments (jardinage, lavage de voiture), qui est libre, comme il est précisé à l'article 641 du Code civil ;
- l'introduction des eaux de pluie dans le bâtiment, qui pose un problème réglementaire.

Code civil

Art. 640. Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué.

Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement.

Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur.

Art. 641. Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds.

Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur. [...]

■ **Crédit d'impôt pour la récupération des eaux de pluies par les particuliers pour un usage extérieur.** L'article 49 de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques a étendu le champ d'application des crédits d'impôt pour les dépenses d'équipement de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable, au coût des équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales.

Les dépenses relatives à cette nouvelle catégorie d'équipements ouvrent droit à un crédit d'impôt égal à 25 % du montant de celles-ci.

La liste de ces équipements a été fixée par l'arrêté conjoint des ministres de l'Écologie, du Logement, du Budget et de la Santé en date du 4 mai 2007. Ces nouvelles dispositions s'appliquent aux dépenses payées entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2009.

Code général des impôts

Art. 200 *quater*.

1. Il est institué un crédit d'impôt sur le revenu au titre de l'habitation principale du contribuable située en France. Il s'applique : [...]

e) Au coût des équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales :

1°) payés entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2009 dans le cadre de travaux réalisés dans un logement achevé ;

2°) intégrés à un logement acquis neuf entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2009 ;

3°) intégrés à un logement acquis en l'état futur d'achèvement ou que le contribuable fait construire, achevé entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2009.

2. Un arrêté du ministre chargé du budget fixe la liste des équipements, matériaux et appareils qui ouvrent droit au crédit d'impôt. Il précise les caractéristiques techniques et les critères de performances minimales requis pour l'application du crédit d'impôt. Pour les équipements mentionnés au e du 1, un arrêté des ministres chargés de l'environnement et du logement fixe la liste de ces derniers qui ouvrent droit au crédit d'impôt et précise les conditions d'usage de l'eau de pluie dans l'habitat et les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance de ces équipements.
3. Le crédit d'impôt s'applique pour le calcul de l'impôt dû au titre de l'année du paiement de la dépense par le contribuable ou, dans les cas prévus aux 2° et 3° des c, d et e du 1, au titre de l'année d'achèvement du logement ou de son acquisition si elle est postérieure. [...]

□ Équipements agréés. L'arrêté du 4 mai 2007 pris pour l'application de l'article 200 *quater* du Code général des impôts relatif aux dépenses d'équipements de l'habitation principale et modifiant l'article 18 *bis* de l'annexe IV à ce code précise la nature des équipements agréés permettant la récupération des eaux de pluies à usage extérieur. Un autre arrêté est attendu pour définir les conditions d'utilisation de l'eau de pluie dans les bâtiments d'habitation.

Code général des impôts

Annexe IV
Art. 18 bis. La liste des équipements, matériaux et appareils mentionnés au 1 de l'article 200 *quater* du Code général des impôts est fixée comme suit : [...]
D'équipements de récupération des eaux de pluie collectées à l'aval de toitures inaccessibles pour des utilisations à l'extérieur des habitations, ou pour des utilisations définies par un arrêté conjoint des ministères en charge de la santé et de l'écologie, à l'intérieur des habitations, constitués :
• d'une crapaudine, installée en haut de chaque descente de gouttière acheminant l'eau vers le stockage ;
• soit d'un système de dérivation des eaux de pluie vers le stockage installé sur une descente de gouttières (en cas de descente unique), soit d'un regard rassemblant l'intégralité des eaux récupérées ;
• d'un dispositif de filtration par dégrillage, démontable pour nettoyage, de maille inférieure à 5 mm, placé en amont du stockage ;
• d'un dispositif de stockage, à l'exclusion des systèmes réhabilités comprenant une ou plusieurs cuves reliées entre elles, répondant aux exigences minimales suivantes :
– étanche ;
– résistant à des variations de remplissage ;
– non translucide ;
– fermé, recouvert d'un couvercle solide et sécurisé ;
– comportant un dispositif d'aération muni d'une grille anti-moustiques ; et
– équipé d'une arrivée d'eau noyée, d'un système de trop-plein muni d'un clapet anti-retour (sauf dans le cas où le trop-plein s'effectue par l'arrivée d'eau) ;
– vidangeable, nettoyable intégralement et permettant d'avoir un accès manuel à tout point de la paroi ;
• des conduites de liaisons entre le système de dérivation et le stockage et entre le trop-plein et le pied de la gouttière dérivée ;
• d'un robinet de soutirage verrouillable ;
• d'une plaque apparente et scellée à demeure, au-dessus du robinet de soutirage, portant d'une manière visible la mention « eau non potable » et un pictogramme caractéristique.

■ **Utilisation de l'eau de pluie dans les réseaux intérieurs aux bâtiments.** Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France se montre prudent sur la question. Cette instance craint en effet de possibles confusions, surtout dans les bâtiments publics, entre le circuit d'eau potable et le circuit d'eau « non traitée ».
Il en est de même pour les directions départementales des affaires sanitaires et sociales qui doivent donner leur accord sur les installations dans les bâtiments à usage collectif (pour des usages dits « corporels »).

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, il faut néanmoins noter les propositions de l'assemblée des départements de France qui portent sur une demande d'encadrement réglementaire pour :
– permettre l'utilisation des eaux pluviales dans les bâtiments publics dans le respect de règles sanitaires strictes ;
– imposer des récupérateurs d'eau de pluie dans toutes les constructions neuves ou réhabilitations publiques importantes.

□ Utilisation sans double réseau. Dans son avis du 5 septembre 2006, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France estime que l'eau de pluie collectée en aval de toitures peut être utilisée pour des usages non alimentaires et non liés à l'hygiène corporelle, dès lors que ces usages n'impliquent pas la création d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments. Cette disposition, pour le moins irréaliste, suppose une réserve d'eau extérieure et un usage par puisage.

□ Utilisation avec double réseau. Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France recommande de n'autoriser qu'à titre dérogatoire, dans le cas de bâtiments raccordés au réseau de distribution publique (ou susceptibles de l'être), la récupération et l'utilisation d'eau de pluie pour certains usages limités tels que l'évacuation des W.-C. si les avantages attendus sont supérieurs aux risques sanitaires. Il est envisagé que cette dérogation soit plus souple dans le cas de certaines constructions qui, du fait de leur isolement, sont dans l'impossibilité de se raccorder à un réseau d'adduction d'eau destinée à la consommation humaine. Dans tous les cas, ces dérogations devraient faire l'objet d'un contrôle de conformité.

Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 5 septembre 2006

Une dérogation à l'utilisation de l'eau du réseau de distribution publique pour certains usages domestiques pourrait alors être octroyée en situation de pénuries avérées d'approvisionnement en eau, sous réserve que les bénéfices sanitaires attendus (continuité de certains usages notamment évacuation des excréta) soient supérieurs aux risques précédemment évoqués. Dans ce cas, devront être prévus une déclaration systématique à la personne publique ou privée responsable de la distribution d'eau (PPPRDE) et/ou aux autorités sanitaires et une visite de réception par un organisme agréé pour la mise en route. À titre d'exemple, des dérogations pourront porter sur des projets d'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques dans des unités de distribution connaissant des difficultés d'approvisionnement en eau potable avérées sans solution alternative, pour lesquelles ont été préalablement :
– recherchées toutes les solutions de diversification des ressources en eau (exemple : interconnexions, dessalement d'eau de mer...) ;
– mises en œuvre toutes les autres opérations qui pourraient, à court ou moyen terme, offrir des économies d'eau (exemples : meilleure gestion de la ressource en eau, travaux visant à améliorer la préservation ou la gestion de la ressource en eau, recherche et élimination de fuites dans les réseaux...).
Pour ces projets, des dispositions techniques rigoureuses devront être mises en œuvre en matière de conception, signalisation, information et entretien notamment :
– séparation et distinction des différents réseaux ;
– disconnexion totale entre l'installation de distribution d'eau de pluie et le réseau de distribution publique, sans possibilité de rétro-contamination ;
– localisation, dans des locaux techniques ou annexes, des points d'usage d'eau de pluie autres que l'alimentation des chasses d'eaux ;
– entretien régulier et contrôlé des installations par un organisme tiers agréé ;
– signalement à la PPPRDE et/ou aux autorités sanitaires.

Le Conseil :
– estime qu'il serait nécessaire de définir, à l'échelon national, les critères de caractérisation des zones et situations ouvrant droit à dérogation ;
– attire toutefois l'attention sur le fait que les projets proposés pourront concerner aussi bien des bâtiments dans lesquels un service technique qualifié est responsable du réseau d'eau, effectue des opérations sur ce réseau et en assure l'entretien (exemple : collèges, lycées, bâtiments de travail), que des bâtiments d'habitation individuelle, et qu'en conséquence il convient d'organiser le contrôle de ces installations.

■ **Précisions sur les conditions d'utilisation des eaux de pluies.** L'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments succède à l'arrêté du 4 mai 2007 introduisant un crédit d'impôt sur les installations, et précise les types d'usages autorisés, et les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance des équipements. Un cadre légal sur ces installations est donc mis en place.

□ Bâtiments autorisés. L'utilisation d'eau de pluie est interdite à l'intérieur les établissements de santé et les établissements, sociaux et médico-sociaux, d'hébergement de personnes âgées; les cabinets médicaux, les cabinets dentaires, les laboratoires d'analyses de biologie médicale et les établissements de transfusion sanguine; les crèches, les écoles maternelles et élémentaires.

□ Conditions de collecte et d'utilisations. L'eau peut être récupérée à l'aval des toitures inaccessibles et utilisée pour des usages externes tels que l'arrosage des espaces verts. À l'intérieur des bâtiments, elle peut servir à l'évacuation des excrétas au niveau des toilettes, et au lavage des sols. Le lavage du linge à partir des eaux de pluie est également autorisé mais à titre expérimental, à condition qu'un traitement adapté soit installé et déclaré au ministère chargé de la santé par le metteur sur le marché.

Arrêté du 21 août 2008

Art. 2. I. L'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles peut être utilisée pour des usages domestiques extérieurs au bâtiment. L'arrosage des espaces verts accessibles au public est effectué en dehors des périodes de fréquentation du public.
II. À l'intérieur d'un bâtiment, l'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles, autres qu'en amiante-ciment ou en plomb, peut être utilisée uniquement pour l'évacuation des excrétas et le lavage des sols.
III. L'utilisation d'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles est autorisée, à titre expérimental, pour le lavage du linge, sous réserve de mise en œuvre de dispositifs de traitement de l'eau adaptés et :
– que la personne qui met sur le marché le dispositif de traitement de l'eau déclare auprès du ministère en charge de la santé les types de dispositifs adaptés qu'il compte installer ;
– que l'installateur conserve la liste des installations concernées par l'expérimentation, tenue à disposition du ministère en charge de la santé.
Cette expérimentation exclut le linge destiné aux établissements cités au IV.

□ Contraintes sur les installations. Les équipements de récupération de l'eau de pluie doivent être conçus et réalisés conformément aux règles de l'art, de sorte à ne pas présenter de risques de contamination vis-à-vis des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine. Ces contraintes se traduisent par des prescriptions et recommandations précises relatives aux différents éléments constitutifs du réseau de distribution.

□ Contrôle des installations. Le propriétaire, personne physique ou morale, d'une installation distribuant de l'eau de pluie à l'intérieur de bâtiments est soumis à des obligations d'entretien périodique. Il doit notamment vérifier semestriellement la propreté de l'installation, la présence de la signalétique et le fonctionnement des disconnecteurs ; annuellement, il a une obligation de nettoyage et de désinfection.
Un carnet sanitaire doit être mis en place et comprendre :
– le nom et adresse de la personne physique ou morale chargée de l'entretien ;
– un plan des équipements de récupération d'eau de pluie, en faisant apparaître les canalisations et les robinets de soutirage des réseaux de distribution d'eau de pluie et d'alimentation humaine, qu'il transmet aux occupants du bâtiment ;
– une fiche de mise en service, comme définie en annexe, attestant de la conformité de l'installation avec la réglementation en vigueur, établie par la personne responsable de la mise en service de l'installation ;
– la date des vérifications réalisées et le détail des opérations d'entretien, y compris celles prescrites par les fournisseurs de matériels ;
– le relevé mensuel des index des systèmes d'évaluation des volumes d'eau de pluie utilisés à l'intérieur des bâtiments raccordés au réseau de collecte des eaux usées.

□ Mise en conformité. Les installations existantes à la date de publication de l'arrêté du 21 août 2008 doivent être mises en conformité avant le 29 août 2009.

VI.510.2 Organisation des réseaux

1 Structuration des réseaux et identification des réseaux

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail, *JO* du 17 décembre 1993.
– Arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail, *JO* du 26 juillet 2003.
– Circulaire n° DHOS/E4/DGS/SD7A/2005/417 du 9 septembre 2005, relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé.
– NF X 08-100 (février 1986 – indice de classement : X 08-100) : Couleurs – Tuyauteries rigides – Identification des fluides par couleurs conventionnelles.
– Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, *JO* du 29 août 2008.

DOCUMENTATION

– *Guide technique de l'eau dans les établissements de santé*, ministère de la Santé, juillet 2005.
– *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Guide technique de conception et de mise en œuvre*, Éditions du CSTB, octobre 2004.

SITE INTERNET

– http://www.sante.gouv.fr/

■ **Méthode de réalisation.** Le *Guide technique de l'eau dans les établissements de santé*, publié en juillet 2005, et le *Guide technique de conception et de mise en œuvre des réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments*, édité par le CSTB, proposent une démarche cohérente de conception des réseaux. Ils ne se recouvrent pas, puisque le guide du CSTB a vocation à couvrir tous les types de bâtiments, et en particulier l'habitat et le secteur des bâtiments tertiaires,

alors que celui du ministère de la Santé ne traite que des établissements de santé.
La méthode propose de conduire une analyse des usages de l'eau dans les établissements, d'en déduire les qualités d'eau nécessaire (dont le guide propose une codification très précise) et d'organiser le réseau autour de ces qualités d'eau. Le principe général met en avant la simplicité des parcours pour garantir la continuité de la qualité de l'eau dans la distribution.

■ **Réseau type.** Le centre technique et scientifique du bâtiment (CSTB) propose une approche par type de réseau défini en fonction de l'usage et de la qualité de l'eau distribuée. L'organisation des réseaux est adaptée à chaque type de bâtiment en respectant néanmoins les principes généraux suivants :
- séparation des réseaux types véhiculant une eau destinée à la consommation humaine et des réseaux types distribuant une eau destinée à d'autres usages (art. R. 1321-43 du Code de la santé publique) ;
- séparation des réseaux intérieurs alimentés par le réseau public et des réseaux intérieurs alimentés par d'autres ressources ;
- détermination d'un nombre raisonnable de réseaux types ;
- respect d'une taille critique de réseau type afin d'en assurer le renouvellement par le tirage naturel de l'eau.

Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Guide technique de conception et de mise en œuvre

L'organisation d'un réseau intérieur en réseaux types (RT) est indispensable pour identifier les points de risque critique et pour en permettre une exploitation rationnelle et une surveillance efficace.
Elle permet également de définir les points de départ de ces réseaux types, qui devront recevoir un dispositif de protection approprié [...]
Sauf cas particulier, les réseaux types seront choisis parmi les suivants [tab. VI.510.2-1].

Guide technique de l'eau dans les établissements de santé

La configuration du/des réseau(x) doit être la plus simple et la plus courte possible afin d'éviter la stagnation de l'eau, l'élévation de la température de l'eau froide et la baisse de la température de l'eau chaude, ainsi que pour permettre des traitements de désinfection efficaces et rapides. En effet, des canalisations d'eau froide situées à proximité de celles d'eau chaude ou ayant cheminé sur de grandes longueurs dans un bâtiment ou après stagnation voient la température de l'eau augmenter, au point d'induire des croissances de germes et en particulier des légionelles. La conception du réseau de distribution ne doit pas favoriser la formation de poches gazeuses, l'adhérence de calcaire en cas de débit insuffisant, les phénomènes de corrosion ni le développement du biofilm. La distribution ne devra pas comporter de bras mort, c'est-à-dire une partie du réseau ne desservant pas un point de puisage. Les extrémités des colonnes montantes devront éventuellement être équipées de dispositifs anti-béliers et de purgeurs. Les canalisations du circuit d'eau froide devront être distantes du réseau d'eau chaude. Les réseaux devront être correctement identifiés.

■ **Repérage par code couleur.** La norme NF X 08-100 fixe les couleurs conventionnelles permettant le repérage des familles de fluides circulant dans les tuyauteries et, pour certaines d'entre elles, le repérage des fluides eux-mêmes et de leur état.
Le repérage des fluides circulant dans les tuyauteries est effectué au moyen de trois séries de couleurs :
- la couleur de fond, permettant de caractériser chaque famille de fluides (tab. VI.510.2-2) ;
- la couleur d'identification, permettant d'identifier certains fluides particuliers (tab. VI.510.2-3) ;
- la couleur d'état, indiquant l'état dans lequel se trouve le fluide (tab. VI.510.2-4 et tab. VI.510.2-5).

Tab. VI.510.2-1. Réseaux types.

Code		Définition	Observation
RT1		Réseau d'eau destiné à la consommation humaine, parfois appelé « réseau sanitaire »	
	RT1a	Réseau d'eau froide sanitaire – partie collective	Réseau-type partant du compteur
	RT1b	Réseau d'eau froide sanitaire – partie privative	Piqué sur RT1a
	RT1c	Réseau d'eau chaude sanitaire – partie collective	Piqué sur RT1a
	RT1d	Réseau d'eau chaude sanitaire – partie privative	Piqué sur RT1a ou RTC1c
	RT1e	Réseau d'eau traitée pour des usages particuliers occasionnant une exposition humaine directe (ex. piscine, dialyse) ou indirecte (ex. stérilisation, four vapeur).	Piqué sur RT1a ou b, ou c, ou d
RT2		Réseau d'eau destinée à des usages techniques (usages liés au remplissage des circuits de chauffage, à la climatisation (eau glacée), ainsi qu'au lavage et/ou à l'arrosage lorsqu'il est fait appel à des robinets de puisage	
RT3		Réseau d'eau destinée à la protection incendie	Un compteur et un branchement séparés sont recommandés
RT4		Réseau d'eau destinés à l'arrosage par hydrant sur le sol ou enterré	
RT5		Réseau d'eau destinée à des activités spécifiques (activités de type industrie, buanderies, portiques de lavage, etc.)	

Pour des raisons de sécurité, le repérage par couleur doit, dans certains cas (voir arrêté du 4 novembre 1993), être complété sur la teinte de fond par un symbole, un pictogramme ou encore la dénomination en clair du fluide transporté. En outre, des indications complémentaires concernant le sens d'écoulement du fluide peuvent être apposées.
Les couleurs peuvent être apposées :
- soit sur toute la circonférence de la tuyauterie (anneaux) ;
- soit seulement sur une partie de la circonférence (bandes).

NF X 08-100

4. Couleurs de fond
Les fluides sont répartis par familles, chacune des familles étant caractérisée par une couleur de fond spécifiée dans le tableau suivant [tab. VI.510.2-2].

Tab. VI.510.2-2. Couleur de fond des familles de fluides.

Famille de fluide	Couleur de fond	Référence colorimétrique NF X 08-002
Vapeur d'eau (1)	Gris clair	A690
Eau (1)	Vert jaune	A466
Autres liquides	Noir	A603
Fluides d'extinction d'incendie	Rouge orangé vif	A801
Autres fluide	Blanc	A665
(1) À l'exception des fluides d'extinction d'incendie.		

La couleur de fond peut être apposée :
- soit sur toute la longueur de la tuyauterie ;
- soit sur une partie seulement de la longueur de la tuyauterie par un anneau de longueur L supérieure ou égale à 6 fois son diamètre d ;

– soit sur une partie de la tuyauterie, par une bande posée longitudinalement, dont la longueur L est supérieure ou égale à 6 largeurs l.

5. Couleurs d'identification de certains fluides particuliers
Dans chacune des familles repérées par une couleur de fond, certains fluides sont définis par une couleur d'identification selon les indications du tableau ci-dessous. Les couleurs d'identification sont apposées sur toute la largeur de la couleur de fond et se présentent sous forme de rectangles dont la largeur apparente est égale à celle de l'anneau ou de la bande de fond et la longueur, dans la direction de la tuyauterie, est égale à environ deux fois leur largeur [tab. VI.510.2-3].

Tab. VI.510.2-3. Couleur d'identification de certains fluides particuliers.

Familles	Couleur de fond	Nature du fluide	Couleur d'identification	Références colorimétriques selon la norme NF X 08-002
EAU	Vert Jaune (A 466)	Eau distillée épurée ou déminéralisée	Rose moyen	A870
		Eau potable 1	Gis clair	A680
		Eau non potable 1	Noir	A603
		Eau de mer	Noir	A603

Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Guide technique de conception et de mise en œuvre

■ Repérage des réseaux de distribution des eaux de pluie. L'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie impose que les canalisations de distribution d'eau de pluie, à l'intérieur des bâtiments, soient repérées de façon explicite par un pictogramme « eau non potable », à tous les points suivants : entrée et sortie de vannes et des appareils, aux passages de cloisons et de murs.

2 Dimensionnement des réseaux

RÉGLEMENTATION

– Code de la santé publique.
– Règlement sanitaire départemental.
– Circulaire n° DHOS/E4/DGS/SD7A/2005/417 du 9 septembre 2005, relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé.
– NF P 40-201 (mai 1993 – indice de classement : P 40-201) : DTU 60.1 – Travaux de bâtiment – Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation – Cahier des charges + Amendements A1 (janvier 1999) et A2 (octobre 2000).

Tab. VI.510.2-4. Codification de la couleur des canalisations d'eau potable.

Réseau type	Nature des fluides	Codification des fluides		Codification des couleurs (** = réf. norme NF X 08-100)
		Étiquette	Représentation canalisation sur plan	
RT1a-b	Eau froide sanitaire	EF		Cadre : vert-jaune A 466** Trait et fond : bleu
RT1c-d	Eau chaude sanitaire	EC		Cadre : vert-jaune A 466** Trait et fond : magenta
RT1c-e	Eau potable à usages spécifiques (piscine, eaux pour soins...)	PISC : eau de piscine ADOU : eau adoucie OSM : eau osmosée DEM : eau déminéralisée	ou	Cadre : vert-jaune A 466** Trait et fond : magenta ou bleu selon la température du fluide
RT2	Usages techniques	* CH : eau de chauffage CL ec : eau chaude de climatisation CL ef : eau froide de climatisation ARRO aér: eau d'arrosage aérien		Cadre : vert-jaune A 466** Trait et fond : vert
RT3	Incendie	INC		Cadre : vert-jaune A 466** Trait et fond : rouge orangé vif A 801*
RT4	Eau d'arrosage enterré ou par hydrant	ARR		Cadre : vert-jaune A 466** Trait et fond : marron
RT5	Eau potable à usages spécifiques (piscine, eaux pour soins)	* * : texte à adapter en fonction des installations		Cadre et trait : noir Fond : blanc

Tab. VI.510.2-5. Codification de la couleur des canalisations d'eau non potable.

Réseau type	Nature des fluides	Codification des fluides		Codification des couleurs (** = réf. norme NF X 08-100)
		Étiquette	Représentation canalisation sur plan	
	Eaux pluviales	EP		Cadre : noir Fond : blanc Trait : orange clair
	Eaux usées	EU		Cadre : noir Fond : blanc Trait : orange foncé
	Eaux vannes	EV		Cadre : noir Fond : blanc Trait : orange foncé
	Eaux non potables	EAU NON POTABLE		Cadre : noir Fond : blanc Trait : orange foncé

- DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- NF EN 806 (juin 2001 – indice de classement : P 41-020) : Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités – Partie 2 : Conception – Partie 3 : Dimensionnement – Méthode simplifiée + Amendement A1.

DOCUMENTATION

- *Guide technique de l'eau dans les établissements de santé*, ministère de la Santé, juillet 2005.
- *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Guide technique de conception et de mise en œuvre*, Éditions du CSTB, octobre 2004.

SITE INTERNET

- http://www.sante.gouv.fr/

■ **Principes généraux.** Pour atteindre l'objectif d'une structuration optimale des réseaux, le guide technique de l'eau dans les établissements de santé préconise une méthode en trois étapes :
- première étape : identifier tous les points d'usage ou postes utilisateurs ;
- deuxième étape : déterminer, pour chacun de ces points d'usages, la qualité de l'eau nécessaire ou exigée ;
- troisième étape : répartir ces usages sous forme de réseaux types.

Une fois les réseaux types déterminés, leur dimensionnement doit répondre à plusieurs objectifs avec plus ou moins de tolérance en fonction des objectifs de qualité de l'eau à distribuer. D'une façon générale, les réseaux doivent permettre :
- d'assurer l'alimentation en eau en tous points (points de puisage et appareils traditionnels) et en permanence ;
- d'éviter les vitesses excessives dans les canalisations sources de bruits, de coups de bélier, de phénomènes de corrosion, de cavitations ;
- d'éviter les vitesses faibles et les bras morts favorables au développement du biofilm et à la formation de dépôts ;
- de garantir la stabilité de la température et, d'une façon générale, la qualité de l'eau jusqu'au point de puisage ;
- un fonctionnement dans des conditions similaires par équilibrage.

Ces recommandations sont reprises de façon détaillée dans la partie 2 de la norme NF EN 806.

NF EN 806-2

3.2. Concepts de base

3.2.1. Généralités

En matière de conception et de construction d'une installation d'eau potable, il existe deux types d'installation :
- installation de type A : Installations d'eau potable fermées ;
- installation de type B : Installations d'eau potable ventilées.

Les types d'installation A et B peuvent être combinés.
L'installation d'eau potable doit être conçue pour :
- éviter les pertes, une consommation excessive, une mauvaise utilisation et la contamination de l'eau ;
- éviter une vitesse excessive, des débits faibles et des zones de stagnation ;
- assurer l'alimentation en eau de tous les points de puisage, en tenant en compte de la pression, du débit, de la température de l'eau et du type de bâtiment ;
- éviter les inclusions d'air lors du remplissage ainsi que la formation de poches d'air pendant les travaux d'installation ;
- ne pas mettre en danger ou incommoder les personnes et les animaux domestiques ; et
- ne pas mettre en danger les bâtiments ou leur contenu ;
- éviter tous dégâts (par exemple : entartrage, corrosion et dégradation) et éviter que la qualité de l'eau soit affectée par le milieu ambiant ;
- faciliter l'accès et l'entretien des appareils ;
- éviter les interconnexions ; et
- minimiser les bruits engendrés.

■ **Pression d'alimentation.** La pression d'alimentation « dynamique » d'un appareil ou d'un point de puisage dépend de la pression du réseau amont, du dimensionnement du réseau intérieur et des appareils en ligne et de la simultanéité des puisages.
En ce qui concerne le réseau d'eau sanitaire, l'article R. 1321-58 du Code de la santé publique impose qu'en tout point de mise à disposition la pression soit au moins égale à trois mètres (correspondant à une pression d'environ 0,3 bar) à l'heure de pointe de consommation.

Code de la santé publique

Art. R. 1321-58. (*Décret n° 2006-1675 du 22 décembre 2006 et décret n° 2007-49 du 11 janvier 2007*) La hauteur piézométrique de l'eau

distribuée par les réseaux intérieurs mentionnés au 3° de l'article R. 1321-43 doit, pour chaque réseau et en tout point de mise à disposition, être au moins égale à trois mètres, à l'heure de pointe de consommation.
Lorsque les réseaux desservent des immeubles de plus de six étages, des suppresseurs et des réservoirs de mise sous pression, conformes aux dispositions de l'article R. 1321-55, peuvent être mis en œuvre.
Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux installations de distribution existant avant le 7 avril 1995.

Art. R. 1321-43. (*Décrets n° 2003-462 du 21 mai 2003 et n° 2007-49 du 11 janvier 2007*) Les dispositions de la présente sous-section s'appliquent aux installations, publiques ou privées, qui servent à la production à la distribution et au conditionnement des eaux destinées à la consommation humaine. Outre les installations de production, qui regroupent notamment les captages et les installations de traitement d'eau, les installations comprennent :
1°) les réseaux publics de distribution qui incluent les branchements publics reliant le réseau public au réseau intérieur de distribution ;
2°) les installations non raccordées aux réseaux publics de distribution et autorisées conformément aux articles R. 1321-7 à R. 1321-9 ;
3°) le réseau intérieur de distribution équipant les immeubles desservis par les réseaux ou installations mentionnés aux 1° et 2° qui comprend :
– l'installation privée de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, c'est-à-dire les canalisations et appareillages installés entre les robinets qui sont normalement utilisés pour la consommation humaine et le réseau public de distribution, qu'elle fournisse ou non de l'eau au public ;
– les autres réseaux de canalisations, réservoirs et équipements raccordés de manière permanente ou temporaire.

■ **Règlement sanitaire départemental.** L'article L. 1311-2 du Code de la santé publique institue le principe de règlements sanitaires départementaux, pris par arrêté préfectoral, permettant de compléter les dispositions du code et d'édicter des dispositions particulières.
La loi n° 86-17 du 6 janvier 1986 a modifié le Code de la santé publique et a introduit des dispositions nouvelles en matière de règles générales d'hygiène et de santé publique. Ainsi, ce sont maintenant des décrets en Conseil d'État, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, qui fixent ou doivent fixer les règles générales d'hygiène et toute autre mesure propre à préserver la santé de l'homme. En l'absence de décret, les dispositions du règlement sanitaire départemental restent applicables.
Ainsi, l'article 14 relatif à la desserte des immeubles indique, en des termes identiques, le niveau de pression minimale de 0,3 bar évoqué dans le Code de la santé publique.

Règlement sanitaire départemental

Art. 14. Desserte des immeubles. Alinéa 4. Le branchement et le réseau de canalisations intérieures ont une section suffisante pour que la hauteur piézométrique de l'eau au point le plus élevé ou le plus éloigné de l'immeuble, soit encore d'au moins 3 m (correspondant à une pression d'environ 0,3 bar) à l'heure de pointe de consommation, même au moment ou la pression de service dans la conduite publique atteint sa valeur minimale.

■ **Dimensionnement des canalisations.** Pour distribuer l'eau selon les besoins de chaque appareil et de son utilisation, et pour limiter les bruits d'écoulement ou la transmission des bruits, il est nécessaire de prendre en compte les différents critères de dimensionnement des conduites de distribution.

□ Réseaux d'eau potable standard. En ce qui concerne les réseaux d'eau potable à l'intérieur des bâtiments, la norme européenne EN 806-3 décrit une méthode simplifiée de dimensionnement des canalisations pour le type d'installation standard. Un bâtiment comporte des installations standard et des installations spéciales. Au sens de la norme, une installation est qualifiée de standard lorsque :
– les débits de puisage ne sont pas supérieurs à certaines valeurs ;
– la nature de la demande n'excède pas le débit de calcul prévu dans la norme ;
– l'utilisation n'est pas continue.

NF EN 806-3

4.2. Types d'installations
Un bâtiment comporte des installations standard et des installations spéciales.
Une installation peut être qualifiée de standard lorsque :
– les débits de puisage ne sont pas supérieurs à ceux déterminés au tableau 2 ci-après [tab. VI.510.2-6] ;
– la nature de la demande n'excède pas le débit de calcul indiqué à la figure B.1 (voir annexe B) [fig. VI.510.2-1] ;
– elle n'est pas conçue pour une utilisation continue de l'eau. Une utilisation est dite continue lorsqu'elle dure plus de 15 min.

Les autres installations sont dites installations spéciales.

Tab. VI.510.2-6. Tableau 2 – Débit de puisage Q_A, débit minimal aux points de puisage Qmin et unités de charge pour les points de puisage.

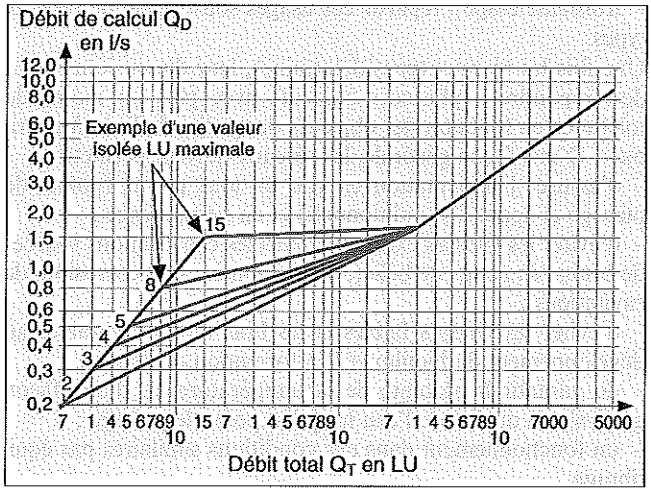
Point de puisage	Q_a (l/s)	Q_{min} (l/s)	Unité de charge
Lavabo, lave-mains, bidet, réservoir de chasse	0,1	0,1	1
Évier de cuisine à usage domestique, lave-linge (1), lave-vaisselle, évier, douche	0,2	0,15	2
Robinet de chasse d'urinoir	0,3	0,15	3
Baignoire à usage domestique	0,4	0,3	4
Robinet (jardin/garage)	0,5	0,4	5
Évier de cuisine à usage non domestique de DN20, baignoire à usage non domestique	0,8	0,8	8
Robinet de chasse DN 20	1,5	1,0	15

(1) Pour les appareils à usage non domestique, se renseigner auprès du fabricant.

NF EN 806-3

Annexe B (informative) – Rapport entre débits de calcul et débits totaux
Le graphique (figure B.1) [fig. VI.510.2-1] montre une possibilité de détermination du débit de calcul Q_D à partir de Σ LU pour des installations standard. Une fois approuvés à l'échelon national, des graphiques de ce type (par exemple pour les divers types de bâtiments) peuvent être utilisés.

Fig. VI.510.2-1. Rapport entre le débit de calcul Q_D en l/s pour les installations standard et le débit total Q_T en LU (figure B.1).



□ Tableaux de valeurs. La norme NF EN 806-3 propose une méthode simplifiée de dimensionnement des canalisations. Cette méthode peut être utilisée pour tous les types de bâtiments dont les dimensions ne dépassent pas trop la moyenne. Cela signifie que la méthode simplifiée peut être appliquée à la plupart des bâtiments. Cette méthode est utilisée indifféremment pour les canalisations d'eau froide et les canalisations d'eau chaude. En revanche, les canalisations de retour d'eau chaude doivent satisfaire à d'autres exigences hydrauliques ; elles ne peuvent pas être dimensionnées avec cette méthode et doivent faire l'objet d'un calcul détaillé, selon le DTU 60.11 par exemple.
Le dimensionnement est établi à partir des unités de charges types définies pour chaque point de puisage (voir tab. VI.510.2-6). Des tableaux établis par nature de canalisation indiquent les diamètres nominaux et les longueurs maximales admissibles.

NF EN 806-3

5.5. Application de la méthode simplifiée
Les unités de charge doivent être déterminées pour chaque section de l'installation en partant du dernier point de puisage. Les unités de charge s'ajoutent. La probabilité de demande simultanée a été prise en compte dans les tableaux 3.1 à 3.8. Le dimensionnement peut maintenant être déterminé à partir des tableaux 3.1 à 3.8 en fonction du matériau choisi par le concepteur. Le débit de calcul QD donné à la figure B.1 [fig. VI.510.2-1] est pris en compte dans les valeurs des tableaux 3.1 à 3.8 [tab. VI.510.2-7].

□ Réseaux d'eau spéciaux. Pour des calculs détaillés et en dehors du cas de l'installation standard, la norme NF EN 806-3 renvoie à la réglementation applicable dans chaque pays, à savoir, pour la France, au DTU 60.11 (NF P 40-202).

DTU 60.11

Art. 2.11. Généralités. Les diamètres des tuyauteries d'alimentation sont choisis en fonction du débit qu'elles ont à assurer aux différents points

Tab. VI.510.2-7. Unités de charge pour la détermination des diamètres des tuyaux.

Acier galvanisé à chaud								
Charge max.	LU	6	16	40	160	300	600	1 600
Valeur maximale	LU	4	15					
DN		15	20	25	32	40	50	65
d_i	mm	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8
Longueur maximale de canalisation	m	10	6					

Cuivre														
Charge max.	LU	1	2	3	3	4	6	10	20	50	165	430	1 050	2 100
Valeur maximale	LU			2			4	5	8					
$d_a \times s$	mm	12 × 1,0			15 × 1,0			18 × 1,0	22 × 1,0	28 × 1,5	35 × 1,5	42 × 1,5	54 × 2	76,1 × 2
d_i	mm	10,0			13,0			16,0	20,0	25	32	39	50	72,1
Longueur maximale de canalisation	m	20	7	5	15	9	7							

Acier inoxydable											
Charge max.	LU	3	4	6	10	20	50	165	430	1 050	2 100
Valeur maximale	LU			4	5	8					
$d_a \times s$	mm	15 × 1,0			18 × 1,0	22 × 1,0	28 × 1,2	35 × 1,5	42 × 1,5	54 × 1,5	76,1 × 2
d_i	mm	13,0			16,0	19,6	25,6	32	39	51	72,1
Longueur maximale de canalisation	m	15	9	7							

PE-X												
Charge max.	LU	1	2	3	4	5	8	16	35	100	350	700
Valeur maximale	LU					4	5	8				
$d_a \times s$	mm	12 × 1,7		16 × 2,2			20 × 2,8	25 × 3,5	32 × 4,4	40 × 5,5	50 × 6,9	63 × 8,6
d_i	mm	8,4		11,6			14,4	18,0	23,2	29	36,2	45,6
Longueur maximale de canalisation	m	13	4	9	5	4						

PB													
Charge max.	LU	1	2	3	3	4	6	13	25	55	180	500	1 100
Valeur maximale	LU			2			4	5	8				
$d_a \times s$	mm	12 × 1,3			16 × 1,5			20 × 1,9	25 × 2,3	32 × 3	40 × 3,7	50 × 4,6	63 × 5,8
d_i	mm	9,4			13,0			16,2	20,4	26	32,6	40,8	51,4
Longueur maximale de canalisation	m	20	7	5	15	9	7						

PP													
Charge max.	LU	1	2	3	3	4	6	13	30	70	200	540	970
Valeur maximale	LU			2			4	5	8				
$d_a \times s$	mm	16 × 2,7			20 × 3,4			20 × 4,2	32 × 5,4	40 × 6,7	50 × 8,4	63 × 10,5	75 × 12,5
d_i	mm	10,6			13,2			16,6	21,2	26,6	33,2	42	50
Longueur maximale de canalisation	m	20	12	8	15	9	7						

PVC-C										
Charge max.	LU	3	4	5	10	20	45	160	420	900
Valeur maximale	LU			4	5	8				
$d_a \times s$	mm	16 × 2,0			20 × 2,3	25 × 2,8	32 × 3,6	40 × 4,5	50 × 5,6	63 × 6,9
d_i	mm	12,0			15,4	19,4	24,8	31	38,8	49,2
Longueur maximale de canalisation	m	10	6	5						

PEX/Al/PE-HD respectivement PE-MD/Al/PE-HD											
Charge max.	LU	3	4	5	6	10	20	55	180	540	1 300
Valeur maximale	LU			4	5	5	8				
$d_a \times s$	mm	16 × 2,25/16 × 2,0			18 × 2	20 × 2,5	26 × 3	32 × 3	40 × 3,5	50 × 4	63 × 4,5
d_i	mm	11,5/12,0			14	15	20	26	33	42	54
Longueur maximale de canalisation	m	9	5	4							

d'utilisation, de leur développement, de la hauteur de distribution et de la pression minimale au sol dont on dispose.
Pour les immeubles collectifs d'habitation, il convient de concevoir l'installation pour obtenir à l'entrée de chacun des logements, dans le collectif, une pression totale minimale de 1 bar.
Le tableau 1 ci-dessous indique les débits minimaux (en l/s) à prendre en considération pour le calcul des installations d'alimentation ainsi que les diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (en mm) des appareils pris individuellement [tab. VI.510.2-8].

□ Coefficient de simultanéité. Le diamètre des canalisations dépend également du nombre d'appareils en service simultanément. Ce coefficient de simultanéité est explicité dans le DTU 60.11.

Le débit servant de base au dimensionnement des canalisations est évalué selon deux critères :
– la somme des débits des différents appareils ;
– le coefficient de simultanéité correspondant au nombre d'appareils pris en compte.
En pratique, le coefficient de simultanéité prend en compte le fait que les appareils ne sont pas tous en service au même moment.
La vitesse à prendre en considération pour le calcul des diamètres selon la formule de Flamant est la suivante :
– 2 m/s environ pour les canalisations en sous-sol ou vide sanitaire ;
– 1,5 m/s environ pour les colonnes montantes.

Tab. VI.510.2-9. Coefficient affectant les appareils des installations individuelles.

Appareils	Coefficient
W.-C. (avec réservoirs de chasse), lave-mains, urinoirs, siphon de sol	0,5
Bidet, W.-C. à usage collectif, machines à laver (linge ou vaisselle)	1
Lavabo	1,5
Douche, poste d'eau	2
Évier, timbre d'office	2,5
Baignoire ⩽ 150 l de capacité	3
Baignoire > 150 l	3 + 0,1 par tranche de 10 litres supplémentaires

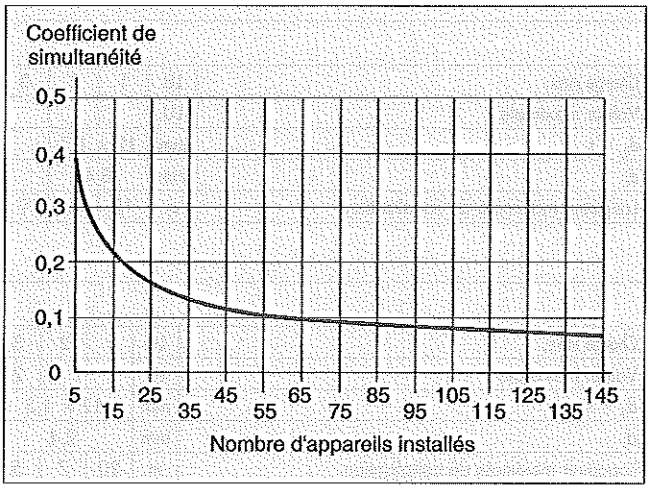
DTU 60.11

Art. 2.1.2. Installations individuelles – Diamètre intérieur minimal d'alimentation en fonction du nombre d'appareils. Chaque appareil individuel est affecté d'un coefficient suivant le tableau ci-dessous [tab. VI.510.2-9].

La somme des coefficients permet avec le graphique [fig. VI.510.2-2] de déterminer le diamètre minimal d'alimentation du groupe d'appareils, à partir de deux appareils.
Lorsque le total des coefficients est supérieur à 15, il y a lieu de calculer, comme pour les parties collectives, selon la formule de Flamant (voir art. 2.1.3).

Art. 2.1.3. Installations collectives. Pour toute installation pour laquelle le total des coefficients définis au paragraphe 2.1.2 est supérieur à 15, il est nécessaire de calculer ces diamètres selon la formule de Flamant :
– eau froide : $DJ = 0{,}00092\ (V^T/D)^{1/4}$;
– eau chaude : $DJ = 0{,}00046\ (V^T/D)^{1/4}$;
– D : diamètre intérieur (m) ;
– J : perte de charge (mCE/m) ;
– V : vitesse (m/s).

Fig. VI.510.2-2. Coefficient de simultanéité en fonction du nombre d'appareils installés (DTU 60.11, art. 2.2).



Tab. VI.510.2-8. Débits de base des appareils selon le DTU 60.11.

Désignation de l'appareil	Qmin de calcul (1)		Diamètres intérieurs minimaux des canalisations d'alimentation (2) (mm)
Évier - Timbre d'office	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	suivant nombre de jets
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33	-	12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42	-	13
W.-C. avec réservoir de chasse	0,12	-	10
Urinoir avec robinet individuel	0,15	-	10
Urinoir à action siphonique	0,50	-	au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0,10	-	10
Bac à laver	0,33	-	13
Machine à laver le linge	0,20	-	10
Machine à laver la vaisselle	0,10	-	10
Machine industrielle ou autre appareil	Se conformer à l'instruction du fabricant		

(1) Lorsque la production d'eau chaude est individuelle, ces débits servent de base au calcul des diamètres des canalisations d'eau froide à usage collectif et des canalisations intérieures jusqu'au piquage alimentant l'appareil de production d'eau chaude.
(2) Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.

VI.511 CONDUITES ET CANALISATIONS

VI.511.1 Critères de choix des conduites de distribution

DOCUMENTATION

- *Guide Veritas du bâtiment : résolution des problèmes courants de construction*, Éditions Le Moniteur, 1983.
- *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Guide technique de conception et de mise en œuvre*, Éditions du CSTB, octobre 2004.

Les critères de choix des conduites et canalisations de distribution d'eau dépendent de nombreux facteurs tels que la qualité de l'eau, son usage, les conditions d'utilisation, l'environnement. Ainsi, le choix des matériaux et du diamètre des conduites de distribution de l'eau à l'intérieur des bâtiments dépend de diverses contraintes :
- d'hygiène ;
- de durabilité ;
- de confort ;
- de résistance mécanique.

VI.511.2 Contraintes d'hygiène

1 Qualité du matériau

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 29 mai 1997, relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, modifié par les arrêtés du 24 juin 1998, du 13 janvier 2000, 22 août 2002 et du 16 septembre 2004.
- Circulaire n° DGS/VS4/99-217 du 12 avril 1999, relative aux matériaux utilisés dans les installations fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine.
- Circulaire n° DGS/VS4/99-360 du 21 juin 1999, relative aux appareils individuels de traitement des eaux destinées à la consommation humaine au robinet.
- Circulaire n° DGS/VS4/2000-232 du 27 avril 2000 modifiant la circulaire n° DGS/VS4 n° 99-217 du 12 avril 1999 relative au matériaux utilisés dans les installations fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine.
- Circulaire n° DGS/SD7A/2002-571 du 25 novembre 2002, relative aux modalités de vérification de la conformité sanitaire des matériaux constitutifs d'accessoires ou de sous-ensembles d'accessoires, constitués d'éléments organiques entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine.
- Circulaire n° DHOS/E4/DGS/SD7A/2005-417 du 9 septembre 2005, relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé.

DOCUMENTATION

- *Guide technique de l'eau dans les établissements de santé*, ministère de la Santé, juillet 2005.
- *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Guide technique de conception et de mise en œuvre*, Éditions du CSTB, octobre 2004.

SITE INTERNET

- www.sante.gouv.fr/

■ **Qualité de l'eau et compatibilité des matériaux.** Les matériaux utilisés dans les systèmes de production ou de distribution, et qui sont au contact de l'eau destinée à la consommation humaine, doivent être compatibles avec la qualité de l'eau et ne doivent pas être susceptibles d'en altérer la qualité. Pour les installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, les matériaux en contact avec l'eau doivent répondre aux exigences de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié, relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine et à ses circulaires d'application du 12 avril 1999, 21 juin 1999, 27 avril 2000 et 25 novembre 2002. L'article 3 de l'arrêté du 29 mai 1997 stipule que tout opérateur appelé à intervenir dans la réalisation d'installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine doit s'assurer auprès de ses fournisseurs, par tout moyen approprié, que les matériaux ou objets qui lui sont livrés sont conformes aux dispositions de cet arrêté. Les fabricants de matériaux ou d'objets doivent notamment disposer des informations permettant de vérifier l'innocuité sanitaire de leurs produits et de s'assurer que ces matériaux ou objets sont conformes aux dispositions de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié.

Arrêté du 29 mai 1997

Art. 3. Tout opérateur appelé à intervenir dans la réalisation d'installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine doit s'assurer auprès de ses fournisseurs, par tout moyen approprié, que les matériaux ou objets qui lui sont livrés sont conformes aux dispositions du présent arrêté.

2 Trois typologies de classement

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 29 mai 1997, relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, modifié par les arrêtés du 24 juin 1998, du 13 janvier 2000, 22 août 2002 et du 16 septembre 2004.
- Circulaire n° DHOS/E4/DGS/SD7A/2005-417 du 9 septembre 2005, relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé.

DOCUMENTATION

- *Guide technique de l'eau dans les établissements de santé*, ministère de la Santé, juillet 2005.
- *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Guide technique de conception et de mise en œuvre*, Éditions du CSTB, octobre 2004.

SITE INTERNET

- www.sante.gouv.fr/

■ **Catégories des produits.** Selon l'arrêté du 29 mai 1997, les produits en contact avec l'eau sont répartis en 3 catégories : les métaux, les matériaux à base de liants hydrauliques et les matériaux organiques.

■ **Métaux.** Ils doivent respecter les règles de composition fixées à l'annexe I de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié. Les fabricants et fournisseurs doivent disposer de preuves de la conformité de leurs produits à ces règles de composition.

■ **Matériaux à base de liants hydrauliques, émaux, céramiques et verre.** Ces matériaux tels que bétons et mortiers sont

soumis aux dispositions de l'annexe II de l'arrêté du 29 mai 1997 (concentrations limites).

■ **Matériaux organiques.** Ils sont soumis à l'obtention d'attestions de conformité sanitaire (ACS) délivrées par un laboratoire habilité. Ces ACS sont fondées sur la vérification des formulations et une série d'essais de migration.

Arrêté du 29 mai 1997

Art. 5.1. Peuvent être utilisés au contact des eaux destinées à la consommation humaine :
1. Les métaux, alliages et revêtements métalliques à base de cuivre, de fer, d'aluminium et de zinc, sous réserve que leur composition et leur teneur en impuretés respectent les prescriptions définies en annexe I du présent arrêté ;
2. Les matériaux à base de liants hydrauliques, y compris ceux au sein desquels sont incorporés des constituants organiques, les émaux, les céramiques et le verre, sous réserve que leur composition respecte les prescriptions définies en annexe II du présent arrêté ;
3. Les matériaux organiques fabriqués à partir des constituants chimiques autorisés au titre de la réglementation relative aux matériaux et objets pouvant être placés au contact des denrées alimentaires ainsi que ceux définies en annexe III du présent arrêté.

3 Matériaux interdits

RÉGLEMENTATION

– Code de la santé publique.
– Décret n° 95-363 du 5 avril 1995, modifiant le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, *JO* du 7 avril 1995.
– Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001, modifié par décret n° 2003-462 du 21 mai 2003, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, *JO* du 22 décembre 2001 et du 27 mai 2003.
– Arrêté du 10 juin 1996, relatif à l'interdiction d'emploi des brasures contenant des additions de plomb dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine, *JO* du 15 août 1996.
– Circulaire n° DHOS/E4/DGS/SD7A/2005-417 du 9 septembre 2005, relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé.
– NF P 41-021 (indice de classement : P 41-021) : repérage du plomb dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau potable.
– NF P 52-305-1 (indice de classement : P 52-305-1/A1 et A2) : DTU 65.10 – Travaux de bâtiment – Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre – Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 + Amendement A2.
– Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, *JO* du 29 août 2008

DOCUMENTATION

– *Guide technique de l'eau dans les établissements de santé*, ministère de la Santé, juillet 2005.
– *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Guide technique de conception et de mise en œuvre*, Éditions du CSTB, octobre 2004.

SITE INTERNET

– www.sante.gouv.fr/

■ **Plomb.** Les canalisations en plomb et l'emploi de brasures contenant du plomb sont respectivement interdites depuis le 5 avril 1995, date du décret n° 95-363 et le 15 août 1997, un an après la publication de l'arrêté du 10 juin 1996. Ces dispositions ont été réintroduites dans le Code de la santé publique, article R. 1321-49, par le décret n° 2007-49 du 11 janvier 2007.
Par ailleurs, l'article R. 1321-2 du Code de la santé publique a abaissé les normes admissibles du plomb dans l'eau à 10 microgrammes par litre d'eau, teneur limite autorisée à compter du 25 décembre 2013. L'article R. 1321-64 du Code de la santé publique a fixé une valeur transitoire à 25 microgrammes par litre d'eau, pour la période courant du 25 décembre 2003 au 24 décembre 2013.
Avec la même approche, l'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie précise que seule l'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles, autres qu'en plomb, peut être utilisée pour certains usages (évacuation des excrétas et le lavage des sols).

Arrêté du 10 juin 1996

Art. 2. Pour la réalisation, la rénovation et la réparation des installations visées à l'article 1er du présent arrêté, il est interdit d'utiliser des matériaux de brasure pour la fabrication desquels il aura été procédé à des additions de plomb. Cette interdiction est applicable un an après la date de publication du présent arrêté [NDLR : 15 août 1996].

Code de la santé publique

Art. R. 1321-49.
I. (*Décret 2007-49 du 11 janvier 2007*) La personne responsable de la production, de la distribution ou du conditionnement d'eau utilise, dans des installations nouvelles ou parties d'installations faisant l'objet d'une rénovation, depuis le point de prélèvement dans la ressource jusqu'aux points de conformité définis à l'article R. 1321-5, des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine conformes aux dispositions de l'article R. 1321-48.
II. (*Décret 2007-49 du 11 janvier 2007*) Sans préjudice des dispositions prévues au I, la mise en place de canalisations en plomb ou de tout élément en plomb dans les installations de production, de distribution ou de conditionnement d'eau destinée à la consommation humaine est interdite.

□ Repérage des canalisations en plomb dans les réseaux existants. La norme NF P 41-021 a pour objet de définir la méthodologie des missions de repérage des canalisations en plomb et des facteurs du réseau favorisant la dissolution du plomb dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau potable des bâtiments. Elle précise également le rôle des différents acteurs concernés et les éléments à faire figurer dans les rapports de repérage.

■ **Matériaux contenant de l'amiante.** Les canalisations en amiante-ciment sont interdites depuis la parution du décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiante ainsi que la récupération des eaux de pluie en aval des toitures en amiante-ciment, précision introduite dans l'arrêté du 21 août 2008

■ **Autres matériaux prohibés.** La norme NF P 52-305-1/A1, mise à jour en juin 1999, rappelle les matériaux autorisés pour la distribution de l'eau sanitaire. En particulier, les tuyauteries en acier noir sont interdites.

NF P 52-305-1/A1

2.3. Tuyauteries de distribution d'eau sanitaire
Les tuyauteries en acier noir sont interdites. [...]

VI.511.3 Contraintes de durabilité

1 Choix des matériaux

RÉGLEMENTATION

– NF P 52-305-1 (indice de classement : P 52-305-1/A1 et A2) : DTU 65.10 – Travaux de bâtiment – Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression

et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre – Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 et Amendement A2.

DOCUMENTATION

– *Guide Veritas du bâtiment : résolution des problèmes courants de construction*, Éditions Le Moniteur, 1983.

La partie 1 de la norme NF P 52-305 traite en détail des canalisations d'eau chaude ou froide sous pression dans leur mise en œuvre, et renvoie aux normes pour le choix des matériaux. Toutefoid, la norme n'a pas été remise à jour et traite toujours des tuyauteries en amiante-ciment alors que ce matériau est interdit.

NF P 52-305

Art. 2.3. Tuyauteries de distribution d'eau sanitaire
Les tuyauteries en acier noir sont interdites. [...]

Art. 2.31. Tuyauteries en acier galvanisé
D'une façon générale, se reporter au DTU 60.1 et, en particulier, à ses additifs 4 et 5.

Art. 2.32. Tuyauteries en cuivre
Se reporter au DTU 60.5.

Art. 2.33. Tuyauteries en PVC non plastifié
Pour l'eau froide, se reporter au DTU 60.31.

Art. 2.34. Tuyauteries en autre matériau
Les tuyauteries en fonte doivent être en fonte ductile et conformes aux normes de la série NF A 48-800.
Les tuyauteries en polyéthylène doivent être conformes à la norme NF T 54-072.
Les tuyauteries en amiante-ciment doivent être conformes à la norme NF P 41-302.

2 Résistance à la corrosion

RÉGLEMENTATION

– Règlement sanitaire départemental.
– NF P 40-201 (mai 1993 – indice de classement : P 40-201) : DTU 60.1 – Travaux de bâtiment – Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation – Cahier des charges + Amendement A1 (janvier 1999) et Amendement A2 (octobre 2000).
– NF EN 806-2 (novembre 2005 – indice de classement : P 41-020-2) : Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Conception.

DOCUMENTATION

– *Guide Veritas du bâtiment : résolution des problèmes courants de construction*, Éditions Le Moniteur, 1983.

■ Principes de corrosion. La résistance à la corrosion des canalisations est à considérer vis-à-vis de la nature de l'eau distribuée mais également vis-à-vis du milieu extérieur. Les phénomènes de corrosion relèvent soit de la corrosion relative, soit de la corrosion absolue, soit de l'une et de l'autre à la fois. La corrosion absolue peut se définir comme le résultat d'essais de laboratoire en considérant une eau par rapport à un métal donné. Elle conditionne le choix des matériaux. La corrosion relative est la conséquence des conditions de circulation de l'eau dans les conduites.
Néanmoins, la corrosion ne provoque pas toujours l'altération des canalisations, comme le rappelle le propos introductif de la norme NF EN 806-2.
Il faut en particulier noter que les canalisations d'eau sanitaire froide et chaude doivent être compatibles avec l'exécution d'une désinfection des réseaux au permanganate de potassium ou à l'hypochlorite de sodium.
Cette résistance à la corrosion est rappelée comme principe général dans le règlement sanitaire départemental.

Règlement sanitaire départemental

Art. 9. Règles générales
Le transport de l'eau ne doit pas occasionner de bruits excessifs, ni être à l'origine d'érosion des canalisations.

NF EN 806-2

18. Prévention contre les dommages causés par la corrosion

18.1. Généralités
Ce paragraphe donne des recommandations pour éviter ou réduire le plus possible, dans les installations d'eau potable, les risques de dégâts liés à la corrosion, en donnant des informations concernant :
– les caractéristiques de corrosion des matériaux métalliques à utiliser ;
– les caractéristiques de l'eau ;
– la conception, l'installation et les conditions de fonctionnement de l'installation d'eau potable.
Les effets de corrosion qui apparaissent dans les installations d'eau potable sont dus à l'interaction entre le matériau métallique et l'eau, sous l'influence des paramètres susmentionnés. La corrosion entraîne souvent la formation de couches de protection mais ne cause pas toujours de dégâts.

■ Corrosion liée à la composition de l'eau. Lorsque l'eau distribuée arrive dans l'installation intérieure du bâtiment, elle subit un certain nombre de modifications physiques (pression, température...) qui peuvent avoir un impact sur sa composition chimique ; d'autres traitements (adoucissements) peuvent également modifier la qualité de l'eau. Ces modifications peuvent favoriser la corrosion et entraîner également une altération de l'eau.

■ Corrosion engendrée par les dépôts de particules solides. La pénétration de particules solides (sable, argile, limon...) entraînées par l'eau distribuée peut exercer une grande influence sur l'apparition d'un type de corrosion déterminé. La quantité de particules solides qui pénètrent dans l'installation peut par exemple augmenter en raison de travaux sur la conduite principale. L'assemblage et le stockage de tuyaux dans un environnement poussiéreux ou encore la pénétration de limaille de fer lors de leur usinage peuvent aussi faire en sorte que des particules solides se retrouvent dans l'installation.
Ces particules solides peuvent se déposer sur la paroi interne du tuyau (et plus particulièrement dans les tronçons horizontaux), entraînant une corrosion par aération différentielle, aussi appelée corrosion sous dépôts.
Le cas échéant, la partie inférieure du tuyau présente des nodules de corrosion localisés, qui peuvent donner lieu au percement de la paroi du tube. En d'autres termes, il ne s'agit pas d'une diminution générale de l'épaisseur de la paroi mais bien d'une perforation rapide et localisée (corrosion par piqûres).

■ Corrosion par formation d'une pile galvanique. Un phénomène de corrosion peut également faire son apparition du fait de la présence d'éléments en cuivre dans une installation comportant des canalisations galvanisées. C'est la raison pour laquelle il y a toujours lieu de veiller à ce que le cuivre soit mis en œuvre en aval de l'acier galvanisé. En effet, le risque de corrosion par formation d'une « pile galvanique » n'existe que lorsque l'eau s'écoule d'une canalisation en métal noble (cuivre) vers un tuyau constitué par un métal moins noble (acier galvanisé). Cela signifie que, dans un circuit fermé avec un retour, l'utilisation de tubes en cuivre est exclue.
Soulignons qu'il est erroné de penser que l'interposition d'un manchon isolant entre l'acier galvanisé et le cuivre permet d'éviter la corrosion galvanique susmentionnée. La mise en œuvre d'un tel tronçon intermédiaire isolant n'est recomman-

dée que dans le but d'éviter la corrosion de contact à l'endroit où les deux métaux se rencontrent. Par contre, dans des installations sanitaires présentant des éléments cuivreux en amont des canalisations galvanisées, ce manchon isolant n'exerce aucune influence sur la corrosion galvanique de l'acier.
Une corrosion trop importante peu également altérer la qualité de l'eau ; c'est pour cette raison que les canalisations en acier noir sont proscrites pour les réseaux sans traitement, et que le plomb est interdit.

NF P 52-305

Art. 3.1. Compatibilité des métaux entre eux

3.1.1. Distribution d'eau sanitaire
Il est interdit de mettre en place une canalisation en acier galvanisé à l'aval d'une canalisation en cuivre.

■ **Protection contre la corrosion.** L'additif 4 au DTU 60.1 donne des directives précises sur les précautions à prendre pour se protéger des effets de la corrosion. Il faut noter, en particulier, que les conditions de protection sont déterminées en fonction de la qualité de l'eau. La protection contre la corrosion peut être obtenue soit par un traitement de l'eau véhiculée, soit par un traitement de l'installation.

■ **Température de distribution.** Les tubes d'acier galvanisés ne doivent pas être parcourus par de l'eau à une température supérieure à 60 °C.

VI.511.4 Contraintes de confort

1 Dimensionnement des canalisations

RÉGLEMENTATION

– Règlement sanitaire départemental.
– DTU 60.11 (indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
– NF EN 806 (indice de classement : P 41-020) : Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités – Partie 2 : Conception – Partie 3 : Dimensionnement – Méthode simplifiée + Amendement A1.

SITE INTERNET

– http://www.sante.gouv.fr/

■ **Critères de dimensionnement.** Pour distribuer l'eau selon les besoins et l'utilisation de chaque appareil, et pour limiter les bruits d'écoulement ou la transmission des bruits, il est nécessaire de prendre en compte les différents critères de dimensionnement des conduites de distribution.

■ **Réseaux d'eau potable standard.** En ce qui concerne les réseaux d'eau potable à l'intérieur des bâtiments, la norme européenne EN 806-3 décrit une méthode simplifiée de dimensionnement des canalisations pour le type d'installation standard. Un bâtiment comporte des installations standard et des installations spéciales. Au sens de la norme, une installation est qualifiée de standard lorsque :
– les débits de puisage ne sont pas supérieurs à certaines valeurs ;
– la nature de la demande n'excède pas le débit de calcul prévu dans la norme ;
– l'utilisation n'est pas continue.

NF EN 806-3

4.2. Types d'installations
Un bâtiment comporte des installations standard et des installations spéciales.
Une installation peut être qualifiée de standard lorsque :
– les débits de puisage ne sont pas supérieurs à ceux déterminés au tableau 2 [tab. VI.511.4-1] ci-après ;
– la nature de la demande n'excède pas le débit de calcul indiqué à la figure B.1 (voir annexe B) ;
– elle n'est pas conçue pour une utilisation continue de l'eau. Une utilisation est dite continue lorsqu'elle dure plus de 15 min.

Les autres installations sont dites installations spéciales.

Tab. VI.511.4-1. Débit de puisage Q_A, débit minimal aux points de puisage Q_{min} et unités de charge pour les points de puisage.

Point de puisage	Q_a (l/s)	Q_{min} (l/s)	Unité de charge
Lavabo, lave-mains, bidet, réservoir de chasse	0,1	0,1	1
Évier de cuisine à usage domestique, lave-linge (1), lave-vaisselle, évier, douche	0,2	0,15	2
Robinet de chasse d'urinoir	0,3	0,15	3
Baignoire à usage domestique	0,4	0,3	4
Robinet (jardin/garage)	0,5	0,4	5
Évier de cuisine à usage non domestique de DN20, baignoire à usage non domestique	0,8	0,8	8
Robinet de chasse DN 20	1,5	1,0	15
(1) Pour les appareils à usage non domestique, se renseigner auprès du fabricant.			

Règlement sanitaire départemental

Art. 14. Desserte des immeubles. Alinéa 4. Le branchement et le réseau de canalisations intérieures ont une section suffisante pour que la hauteur piézométrique de l'eau au point le plus élevé ou le plus éloigné de l'immeuble soit encore d'au moins 3 m (correspondant à une pression d'environ 0,3 bar) à l'heure de pointe de consommation, même au moment où la pression de service dans la conduite publique atteint sa valeur minimale.

■ **Diamètre des canalisations.** Pour le calcul des diamètres des canalisations, le DTU 60.11 (NF P 40-202) propose des méthodes par lecture d'abaques.

DTU 60.11.

Art. 2.11. Généralités.
Les diamètres des tuyauteries d'alimentation sont choisis en fonction du débit qu'elles ont à assurer aux différents points d'utilisation, de leur développement, de la hauteur de distribution et de la pression minimale au sol dont on dispose [tab. VI.511.4-2].

■ **Coefficient de simultanéité.** Le diamètre des canalisations dépend également du nombre d'appareils en service simultanément. Ce coefficient de simultanéité est explicité dans le DTU 60.11.
Le débit servant de base au dimensionnement des canalisations est évalué selon deux critères :
– la somme des débits des différents appareils ;
– le coefficient de simultanéité correspondant au nombre d'appareils pris en compte.
En pratique, le coefficient de simultanéité prend en compte le fait que les appareils ne sont pas tous en service au même moment.

Tab. VI.511.4-2. Débits de base des appareils (source : DTU 60.11).

Désignation de l'appareil	Qmin de calcul (1)		Diamètres intérieurs minimaux des canalisations d'alimentation (2) (mm)
Évier - Timbre d'office	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	suivant nombre de jets
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33	-	12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42	-	13
W.-C. avec réservoir de chasse	0,12	-	10
Urinoir avec robinet individuel	0,15	-	10
Urinoir à action siphonique	0,50	-	au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0,10	-	10
Bac à laver	0,33	-	13
Machine à laver le linge	0,20	-	10
Machine à laver la vaisselle	0,10	-	10
Machine industrielle ou autre appareil	Se conformer à l'instruction du fabricant		

(1) Lorsque la production d'eau chaude est individuelle, ces débits servent de base au calcul des diamètres des canalisations d'eau froide à usage collectif et des canalisations intérieures jusqu'au piquage alimentant l'appareil de production d'eau chaude.
(2) Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.

2 Transmission des bruits

RÉGLEMENTATION

- NF P 40-201 (indice de classement : P 40-201) : DTU 60.1 – Travaux de bâtiment – Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation – Cahier des charges + Amendement A1 et Amendement A2.
- NF EN 806 (indice de classement : P 41-020) : Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités – Partie 2 : Conception – Partie 3 : Dimensionnement – Méthode simplifiée + Amendement A1.

DOCUMENTATION

« Exemples de solutions acoustiques – Réglementation Acoustique 2000 », *Cahier du CSTB*, mai 2002.

SITE INTERNET

- http://www.sante.gouv.fr/

La norme NF EN 806 rappelle des principes de base très généraux sur la limitation des bruits générés ou transmis par les installations de plomberie sanitaire. Même la réduction présentée par le DTU 60.1 reste très générale. Il faut se référer au document édité par le CSTB : « Exemples de solutions acoustiques – Réglementation Acoustique 2000 » (*Cahier du CSTB*, mai 2002) pour trouver quelques recommandations en matière d'installations hydrauliques afin de réduire la création et la transmission des bruits par ces installations.

NF EN 806-2

12.2.6. À l'intérieur des bâtiments, les équipements de traitement de l'eau doivent fonctionner jusqu'au débit nominal sans générer ni bruits perturbateurs (voir EN 60534-8-4) ni coups de bélier.[...]

13. Acoustique

13.1. Généralités

À l'exception des installations de lutte contre l'incendie, les réseaux doivent être conçus en veillant à réduire à son minimum l'émission de bruit et en respectant les réglementations locales ou nationales.

13.2. Canalisations

13.2.1. Les canalisations doivent être installées de sorte que le bruit généré à l'intérieur de celles-ci engendre le minimum acceptable de nuisances. Les canalisations doivent être supportées de manière adéquate afin qu'elles ne soient pas en contact direct avec la structure.

13.2.2. Des clips ou des colliers flexibles anti-vibratoires doivent de préférence être utilisés. Les canalisations ne doivent pas être fixées de manière rigide à des panneaux légers.

13.2.3. Dans les systèmes d'eau chaude, le bruit dû aux dilatations des canalisations peut être réduit en utilisant des colliers de fixation élastiques ou des tampons élastiques entre les canalisations et les colliers de fixation. Les lyres de dilatation ou toute autre solution adéquate doivent être utilisées pour les longueurs droites de grande dimension afin de ne pas entraver le mouvement des canalisations.

13.3. Accessoires

Le bruit et les vibrations transmis par les pompes et tout autre équipement doivent être réduits à un niveau acceptable. Les méthodes d'essai en laboratoire sur les émissions de bruit des appareils et de l'équipement sont décrites dans l'EN ISO 3822-1 à 4. Les réglementations nationales concernant le niveau maximum de bruit et les méthodes d'essai doivent être prises en compte.

DTU 60.1

3.2.1.6. Propagation des bruits

L'installation de plomberie sanitaire ne doit être la cause ni de la production ni de la propagation de bruits dans le bâtiment.

Exemples de solutions acoustiques – Réglementation acoustique 2000, *Cahier du CSTB*, mai 2002

2. Présence et choix d'un réducteur de pression

Réducteur de pression obligatoire pour toute pression de l'alimentation principale d'eau froide à l'entrée de l'appartement supérieure à 3 bars. Marque NF obligatoire.

3. Diamètre de raccordement minimum

(diamètre intérieur en mm)
Évier : 12
Lavabo : 12
Bidet : 12
Baignoire : 13
Douche : 12
W.-C. avec réservoir : 10
Lave-mains : 10

VI.511.5 Contraintes de résistance mécanique

1 Résistance en fonction de la pression

RÉGLEMENTATION

- Règlement sanitaire départemental.
- DTU 60.11 (indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

La pression d'eau dans les canalisations dépend de la hauteur d'eau. La pression au branchement doit être égale ou supérieure à la somme des pertes de charges et du dénivelé, suivant la formule :

$$Pe \geqslant \Sigma\, 1{,}15j.L + \Sigma jp + Pr + \Delta h$$

avec :
- Pe : pression au branchement (m c.e.) ;

– $\Sigma 1{,}15j$: somme des pertes de charges linéaires multipliées par 1,15 afin de tenir compte des pertes de charges locales (coudes, empattements et robinets d'arrêt) (m c.e.) ;
– L : longueur des conduits (m) ;
– Σjp : somme des pertes de charges particulières telles que compteurs, clapets, groupe de sécurité, chauffe-eau, mitigeurs, etc. indiquées par les fabricants et qui ne sont pas considérées dans les 15 % de la majoration (m c.e.) ;
– Pr : pression résiduelle (m c.e.) ;
– Δ h : différence de niveau (m).

La majoration de 15 % est généralement suffisante pour des réseaux traditionnels. Lorsque la géométrie de l'installation comporte un tracé avec des appareils non courants, il y a lieu de compter les pertes de charges linéaires non majorées des 15 % et d'y ajouter les pertes locales exprimées en fonction de l'énergie dynamique du fluide, à l'aide de la formule :

$jp = \xi\, pV^2/2g$ (m c.e.) ;

avec :
– ξ : coefficient de pertes de charges accidentelles caractéristique de l'obstacle rencontré dont la valeur est indiquée par le constructeur ;
– V : vitesse de l'eau (m/s) ;
– p : masse volumique (kg/m³).
– g : N/kg

Pour ce qui est de la pression résiduelle Pr, le règlement sanitaire départemental type impose qu'elle soit au minimum de 0,3 bar au point le plus défavorisé de l'immeuble. Par ailleurs, le DTU 60.11 indique que, pour les immeubles collectifs, il convient de concevoir l'installation telle que Pr soit au moins égale à 1 bar à l'entrée des logements.

En fonction du résultat obtenu, des surpresseurs ou des réducteurs de pression sont nécessaires ou non.

Règlement sanitaire départemental

Art. 14. Desserte des immeubles

Dans toutes les agglomérations ou parties d'agglomérations possédant un réseau de distribution publique d'eau potable, toutes les voies publiques ou privées doivent, dans tous les cas où cette mesure est techniquement réalisable, comporter au moins une conduite de distribution.

Tout immeuble desservi par l'une ou l'autre de ces voies, qu'il soit directement riverain ou en enclave, doit être relié à cette conduite par un branchement.

Ce branchement est suivi d'un réseau de canalisations intérieures qui met l'eau de la distribution publique, et sans traitement complémentaire, à la disposition de tous les habitants de l'immeuble, à tous les étages et à toutes heures du jour et de la nuit.

Le branchement et le réseau de canalisations intérieures ont une section suffisante pour que la hauteur piézométrique de l'eau au point le plus élevé ou le plus éloigné de l'immeuble, soit encore d'au moins 3 mètres (correspondant à une pression d'environ 0,3 bar) à l'heure de pointe de consommation, même au moment où la pression de service dans la conduite publique atteint sa valeur minimale.

DTU 60.11

2.1.1. Généralités

[...] Pour les immeubles collectifs d'habitation, il convient de concevoir l'installation pour obtenir à l'entrée de chacun des logements, dans le collectif, une pression totale minimale de 1 bar.

2 Contrôle de pression

Réglementation

– NF EN 806 (indice de classement : P 41-020) : Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités – Partie 2 : Conception – Partie 3 : Dimensionnement – Méthode simplifiée + Amendement A1.

Documentation

– *Guide Veritas du bâtiment : résolution des problèmes courants de construction*, Éditions Le Moniteur, 1983.

Les pressions s'exerçant à l'intérieur du système ne doivent pas dépasser les pressions de service des composants. Si nécessaire, la pression d'alimentation doit être réglée par des réducteurs de pression.

NF EN 806

16. Détendeurs

16.1. Généralités

Les détendeurs sont nécessaires dans les cas suivants :
– si la pression statique aux points de soutirage est supérieure à 500 MPa ;
– pour limiter la pression de service dans les canalisations de distribution, si la pression statique maximale disponible à un point quelconque du système d'alimentation en eau potable peut atteindre ou dépasser sa pression de service maximale admise, ou si des appareils ou équipements, qui peuvent seulement fonctionner à basse pression, peuvent être raccordés ;
– si la pression statique en amont d'une soupape de détente dépasse 75 % de la pression de réponse. Le détendeur doit être installé pour obtenir la même pression dans les systèmes d'eau froide et d'eau chaude ;
– si des bâtiments à plusieurs étages sont alimentés par un seul surpresseur et qu'un certain nombre de zones de pression sont nécessaires. Dans ces cas-là, les détendeurs sont installés dans les colonnes montantes de chaque zone ou dans les tuyaux de raccordement de l'étage principal.

Il convient d'éviter d'installer des détendeurs dans les canalisations de lutte contre l'incendie. Si cela ne peut être évité, les réglementations locales en matière de protection contre l'incendie doivent être prises en considération.

Les détendeurs ne doivent pas être calibrés en fonction de la dimension nominale des canalisations mais en fonction du débit requis.

16.2. Installation

Les détendeurs sont généralement installés sur la canalisation d'eau froide en aval du compteur d'eau.

Les instructions spécifiques du fabricant doivent être prises en considération. Pour la régulation et l'entretien, des robinets d'arrêt et une prise de pression doivent être prévus en amont et en aval du détendeur. Pour empêcher les phénomènes de retour d'eau, il convient d'installer, comme section d'écoulement côté refoulement du détendeur, une longueur de canalisation au moins égale à 5 fois le diamètre intérieur.

Si des parties du système situé côté refoulement risquent d'être soumises à une pression élevée inadmissible en cas de fermeture incomplète du détendeur, une soupape de détente doit être installée. Dans ces cas, la pression d'évacuation du détendeur doit être réglée à au moins 20 % en dessous de la pression de réponse de la soupape de détente.

Si un tuyau de dérivation est nécessaire pour le fonctionnement, il doit être équipé d'un détendeur. Les détendeurs doivent être sélectionnés en fonction des conditions de fonctionnement réelles et réglés de manière à ce que l'eau traverse les deux vannes.

VI.512 DÉGRADATION DE L'EAU DANS LES RÉSEAUX – POLLUTION DES RÉSEAUX

VI.512.1 Trois types de risques

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, modifié par décret n° 2003-462 du 21 mai 2003.
– Arrêté du 29 mai 1997, relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, modifié par les arrêtés du 24 juin 1998, 13 janvier 2000, 22 août 2002 et du 16 septembre 2004.

Les réseaux intérieurs des immeubles ne doivent pas, du fait de leur conception ou de leur construction, être susceptibles d'entraîner la pollution du réseau d'eau potable public ou privé par des matières résiduelles, de l'eau toxique ou toute substance indésirable. Ainsi, en matière de pollution d'eau on peut distinguer trois types de risques :
– l'altération de l'eau par le matériau des canalisations ;
– la dégradation microbiologique ;
– le retour d'eau.

1 Altération de l'eau

Les matériaux utilisés dans les systèmes de production ou de distribution, et qui sont au contact de l'eau destinée à la consommation humaine, doivent être compatibles avec la qualité de l'eau et ne doivent pas être susceptibles d'en altérer la qualité. Pour les installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, les matériaux en contact avec l'eau doivent répondre aux exigences de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié, relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine et à ses circulaires d'application du 12 avril 1999, 21 juin 1999, 27 avril 2000 et 25 novembre 2002.

2 Dégradation microbiologique

La prolifération bactérienne dans les réseaux intérieurs peut avoir un impact sanitaire important. Elle est essentiellement liée à la constitution d'un biofilm (mélange de composés organiques, minéraux et de micro-organismes), qui protège la flore microbienne et facilite la concentration des nutriments. Limiter la prolifération bactérienne, c'est limiter le développement de ce biofilm, et donc les facteurs qui facilitent ce développement. Ces facteurs sont :
– la charge organique de l'eau entrante ;
– la nature des matériaux ;
– les vitesses de circulation insuffisantes ;
– les températures intermédiaires (entre 25 °C et 50 °C) ;
– l'entartrage (porosité favorable à l'accrochage du biofilm) ;
– la corrosion (porosité, mais également potentiellement nutriment pour les micro-organismes).
La maîtrise de tous les facteurs cités ci-dessus doit permettre de limiter le développement microbiologique dans les réseaux.

3 Retour d'eau

C'est l'inversion du sens de circulation de l'eau dans les canalisations, qui peut être provoquée par une chute de pression sur le réseau public ou par une augmentation de pression sur le réseau de distribution ou encore par une interconnection avec un réseau d'eau non potable.
Le retour d'eau est interdit par la réglementation.

VI.512.2 Qualité organoleptique de l'eau – Matériaux utilisés

RÉGLEMENTATION

– Règlement sanitaire départemental.
– Code de la santé publique.

DOCUMENTATION

– *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Guide technique de conception et de mise en œuvre*, CSTB, octobre 2004.

Les matériaux utilisés pour les canalisations des réseaux de distribution d'eau chaude et froide sanitaire sont :
– acier galvanisé ;
– cuivre ;
– inox ;
– matériaux de synthèse (PVC, PE, PER, PB, PVCC, PP).
Des canalisations à base d'autres matériaux peuvent être utilisées, sous réserve qu'elles aient fait l'objet d'un avis technique favorable pour la distribution d'eau chaude et froide sanitaire. L'acier noir ne doit pas être utilisé pour stocker ou distribuer l'eau froide ou chaude destinée aux usages alimentaires et sanitaires. La mise en place de canalisations en plomb est interdite.

Règlement sanitaire départemental

Art. 12. Alinéa 5. L'utilisation des canalisations en plomb pour le transport et la distribution de l'eau de citerne est interdite.

1 Acier galvanisé

Il n'est possible d'utiliser des canalisations en acier galvanisé pour transporter l'eau destinée à la consommation humaine que si certaines caractéristiques de l'eau sont vérifiées. Le *Guide technique de conception et de mise en œuvre* précise ces caractéristiques (tab. VI.512.2-1).

2 Cuivre

Les canalisations en cuivre conviennent dans tous les cas. En revanche, aucune canalisation en cuivre ne doit être placée en amont d'une canalisation en acier galvanisé. Dans un circuit bouclé, il est donc interdit de mélanger ces 2 matériaux. Le raccordement d'un tube en cuivre à un réseau galvanisé ne doit

doit faire l'objet, de la part du propriétaire de l'installation, d'une déclaration préalable à l'autorité sanitaire. Cette déclaration précise le lieu d'implantation de l'appareil, les caractéristiques du réseau situé à l'aval et la nature de ces eaux ; elle est déposée au moins deux mois avant la date prévue pour la mise en place ;
– l'appareil n'est installé qu'à la condition que ses caractéristiques soient adaptées à celles du réseau, notamment celles concernant la température et la nature des eaux, la pression et le débit maximum de retour possible dans l'appareil ;
– l'appareil doit être placé de manière qu'il soit facile d'y accéder, en dehors de toutes possibilités d'immersion ;
– l'appareil et ses éléments annexes doivent être maintenus en bon état de fonctionnement : des essais de vérification des organes d'étanchéité et de mise à décharge comportant les mesures correspondantes sont effectués périodiquement sous la responsabilité du propriétaire et au moins une fois par an ; les résultats sont notés sur une fiche technique propre à l'appareil et transmis à l'autorité sanitaire.
L'eau contenue dans les réservoirs de coupure, dans les appareils de disconnection et dans les canalisations situées à leur aval est considérée *a priori* comme eau non potable.

16.4. Manque de pression

Lorsque les conditions prévues à l'article 14, alinéa 4, du présent titre, ne peuvent être satisfaites, les propriétaires peuvent installer des surpresseurs ou des réservoirs conformes aux dispositions prévues à l'article 7 du présent titre. Les canalisations alimentant ces réservoirs n'assurent aucune distribution au passage.
Chaque installation fait obligatoirement l'objet d'un avis de l'autorité sanitaire, après consultation du service ou de l'organisme chargé de la gestion technique de la distribution publique d'eau et d'un avis du conseil départemental d'hygiène. Ce dernier avis n'est pas requis pour les surpresseurs en prise et refoulement directs.
Dans les immeubles de grande hauteur ou de grande surface, l'installation peut être fractionnée en plusieurs stations réparties à des niveaux différents, afin d'éviter de trop grandes pressions. Les appareils installés doivent, en outre, être conformes aux dispositions de sécurité prescrites pour ces catégories de constructions.
De telles installations ne doivent être à l'origine d'aucune nuisance lors de l'exploitation, en particulier : création de coups de bélier, augmentations excessives de la vitesse de l'eau, vibrations, bruits, retour de pression sur le réseau public.

16.8. Les productions d'eau chaude et les productions d'eau froide destinées à des usages alimentaires ou sanitaires

Les canalisations d'eau alimentant les appareils de production doivent être protégées contre tout retour. Ces appareils et canalisations doivent comporter tous les dispositifs de sécurité nécessaires au bon fonctionnement des installations.
L'eau produite, du fait de sa température, ne doit pas être à l'origine de détérioration des canalisations qui la véhiculent ou des appareils qui la distribuent.
Les réservoirs et les éléments en contact avec l'eau produite doivent répondre aux prescriptions des articles 3 et 7.2 à 7.4 du présent titre.
Les canalisations de rejet doivent permettre une évacuation gravitaire des eaux et comporter une rupture de charge, avant déversement, par mise à l'air libre

VI.512.5 Dispositifs de protections

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1717 (mars 2001 - indice de classement : P 43-100) : Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.

DOCUMENTATION

– *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Guide technique de conception et de mise en œuvre*, CSTB, octobre 2004.

1 Exigences sur les dispositifs de protection

Les ensembles de protection doivent être construits de manière à empêcher le retour par contre-pression et/ou siphonnage d'un fluide contaminé dans un réseau d'eau potable. Le niveau de protection et le mode de fonctionnement du dispositif, à savoir un dispositif à garde d'air, un orifice d'entrée d'air ou un dispositif mécanique, dépendront de la catégorie du fluide contaminé contre lequel le réseau d'eau potable doit être protégé.

NF EN 1717

5.7.2. Exigences fonctionnelles relatives aux ensembles de protection contre les retours

[...] À l'exception des domaines d'application particuliers, les dispositifs de protection contre les retours doivent pouvoir fonctionner sans modification ni réglage :
– à toute pression jusqu'à 1 MPa (10 bar) inclus ;
– pour toute variation de pression jusqu'à 1 MPa (10 bar) ;
– en service continu, à une température limitée à 65 °C et à 90 °C pendant 1 h.
Les spécifications de produit pour le dispositif de protection doivent inclure un essai d'endurance pour sa durée de vie prévue.
Lorsqu'un dispositif de protection est conçu avec une rétention d'eau, il doit être muni d'un orifice de vidange de l'eau.
Les parties internes et externes de ces dispositifs doivent être accessibles pour :
– l'inspection et le contrôle ;
– le remplacement ou la réparation.
Pour les dispositifs ayant un DN > 50 mm, il est préférable que ces opérations soient effectuées *in situ*.
Les éléments remplaçables doivent être conçus pour pouvoir être réassemblés sans problème dans leur position d'origine (sans risque d'interversion, d'inversion, etc.).
Les éléments contribuant au tarage doivent être fixes et non réglables.
Les détails sont donnés dans la norme de produit correspondante.
Les dispositifs d'actionnement supplémentaires (électriques, pneumatiques, etc.) ne doivent pas affecter la fonction de protection contre les retours.
Les matériaux doivent être sélectionnés comme décrit en 4.4.

4.4. Matériaux

Les matériaux utilisés dans les réseaux d'eau, y compris les matériaux des ensembles de protection en contact avec l'eau potable, doivent satisfaire aux normes européennes et aux critères d'acceptabilité nationaux et/ou aux restrictions nationales pour les applications actuellement en vigueur dans l'UE et l'AELE.
Ils doivent être compatibles les uns avec les autres, avec l'eau distribuée et avec les fluides ou substances susceptibles d'entrer en contact avec eux.

2 Les différents dispositifs

La norme NF EN 1717 précise les ensembles de protection appropriés aux catégories de fluides. Elle distingue une vingtaine de dispositifs basés sur les principes du clapet de non-retour, du disconnecteur ou de surverse.

■ **Clapet de non-retour.** Le clapet laisse passer l'eau dans un sens et l'arrête dans l'autre sens. Il existe plusieurs types de clapets :
– gravitaire, qui retombe sur son siège par son poids ;
– à ressort, qui plaque sur son siège par la force du ressort ;
– à membrane, dont le fonctionnement repose sur l'élasticité de la membrane ;
– à boule (vertical), dont l'obturation est assurée par une boule par gravité.

■ **Dispositif de surverse.** Le principe de surverse repose sur une rupture de la continuité de la conduite par la mise à l'air libre. C'est le système employé sur les appareils sanitaires où le col de cygne étant au-dessus du plan d'eau limité par le trop-plein, le retour d'eau n'est pas possible.

■ **Disconnecteur.** Le disconnecteur est un clapet perfectionné qui assure la protection contre le retour d'eau même en cas de détérioration de l'appareil qui présente une sécurité passive.
Le disconnecteur est constitué d'une chambre fermée à ses deux extrémités par un clapet à ressort. Une troisième ouverture est maintenue en position fermée par une soupape commandée par équilibrage des pressions sur une membrane. En cas de défaillance quelconque, l'équilibre des pressions n'est plus assuré et la soupape s'ouvre.

NF EN 1717

5.8. Grille des ensembles de protection appropriés aux catégories de fluides
L'aptitude de chaque ensemble de protection est indiquée dans le tableau 2 [tab. VI.512.5-1].

Tab. VI.512.5-1. Grille des ensembles de protection appropriés aux catégories de fluides (source : NF EN 1717).

Ensemble de protection		Catégorie de fluide				
		1	2	3	4	5
AA	Surverse totale	*	•	•	•	•
AB	Surverse avec trop-plein non circulaire (totale)	*	•	•	•	•
AC	Surverse avec alimentation immergée incorporant une entrée d'air et un trop-plein	*	•	•	–	–
AD	Surverse par injecteur	*	•	•	•	•
AF	Surverse avec trop-plein circulaire (limitée)	*	•	•	•	–
AG	Surverse avec trop-plein, définie par essai de dépression	*	•	•	–	–
BA	Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable	•	•	•	•	–
CA	Disconnecteur à zones de pression différentes non contrôlable	•	•	•	–	–
DA	Soupape anti-vide en ligne	0	0	0	–	–
DB	Rupteur à évent atmosphérique avec élément mobile	0	0	0	0	–
DC	Rupteur à évent atmosphérique permanent	0	0	0	0	0
EA	Clapet de non-retour anti-pollution contrôlable	•	•	–	–	–
EB	Clapet de non-retour anti-pollution non contrôlable Seulement pour certains usages domestiques	Seulement pour certains usages domestiques (voir art. 6)				
EC	Double clapet de non-retour anti-pollution contrôlable	•	•	–	–	–
ED	Double clapet de non-retour anti-pollution non contrôlable Seulement pour certains usages domestiques	Seulement pour certains usages domestiques (voir art. 6)				
GA	Disconnecteur mécanique à action directe	•	•	•	–	–
GB	Disconnecteur mécanique assisté hydrauliquement	•	•	•	•	–
HA	Disconnecteur d'extrémité	•	•	0	–	–
HB	Soupape anti-vide pour flexible de douche	0	0	–	–	–
HC	Inverseur à retour automatique Seulement pour certains usages domestiques	Seulement pour certains usages domestiques (voir art. 6)				
HD	Soupape anti-vide d'extrémité combinée avec clapet de non-retour	•	•	0	–	–
LA	Clapet d'entrée d'air sous pression	0	0	–	–	–
LB	Clapet d'entrée d'air sous pression combiné avec un clapet de non-retour à l'aval	•	•	0	–	–

Remarque générale
Les ensembles munis d'une mise à l'atmosphère ne peuvent être installés là où une contamination directe est possible (par exemple : AA, BA, CA, GA, GB).
• Couvre le risque
0 Couvre le risque seulement si p = atm
– Ne couvre pas le risque
** N' est pas approprié*

VI.60

Ascenseurs et monte-charge

VI.600 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX ASCENSEURS ET MONTE-CHARGES

VI.600.1 Contexte réglementaire

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Décret n 2006-555 du 17 mai 2006, relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 18 mai 2006.
- Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, *JO* du 24 août 2006.
- Arrêté du 21 mars 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-8 et R. 111-19-11 du code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public, JO du 5 avril 2007.

■ **Élément de sécurité ou de confort.** Jusqu'en 1980, la réglementation abordait le problème des ascenseurs et monte-charge du seul point de vue de la sécurité. En 1945 apparaît la première norme relative aux ascenseurs. À partir de 1951, des arrêtés préfectoraux font obligation aux propriétaires d'immeuble d'entretenir les ascenseurs. Il faut attendre l'arrêté du 11 mars 1977 pour voir un premier texte législatif préciser les conditions d'entretien et de maintenance des ascenseurs. Puis les arrêtés du 18 octobre 1977 et du 25 juin 1980 définissent les caractéristiques et les modalités d'entretien des appareils qui équipent les immeubles de grande hauteur (IGH) et les établissements recevant du public (ERP).
L'ascenseur était par ailleurs considéré comme un élément de confort, à l'exception de cas spécifiques où le besoin était directement lié à l'activité tels que :
– les bâtiments dans lesquels des monte-malades étaient imposés par les maîtres de l'ouvrage ;
– les immeubles de grande hauteur (IGH) dont les ascenseurs présentaient la caractéristique d'être utilisables comme moyens d'évacuation en cas de sinistre.

■ **Équipement obligatoire pour les immeubles d'habitation collectifs.** L'introduction dans le Code de la construction et de l'habitation (CCH) de nouvelles dispositions a modifié la situation en imposant l'installation d'ascenseurs dans certains immeubles d'habitation collectifs.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-5 – [...] L'installation d'un ascenseur est obligatoire dans les parties de bâtiments d'habitation collectifs comportant plus de trois étages accueillant des logements au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée.
Si le bâtiment comporte plusieurs rez-de-chaussée, les étages sont comptés à partir du plus bas niveau d'accès pour les piétons. Lorsque l'installation d'un ascenseur est obligatoire, chaque niveau doit être desservi, qu'il soit situé en étage ou en sous-sol et qu'il comporte des locaux collectifs ou des parties privatives.
Lorsque l'ascenseur n'est pas obligatoire, les parties de bâtiments comprenant plus de quinze logements situés en étages, au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée, doivent être conçues de manière telle qu'elles permettent l'installation ultérieure d'un ascenseur sans modification des structures et des circulations existantes. Sont soumis aux obligations du présent alinéa les bâtiments ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2008. [...]

■ **Équipement obligatoire pour les établissements recevant du public.** Le Code de la construction et de l'habitation n'impose pas directement l'obligation d'équiper d'ascenseur les établissements recevant du public ou les installations ouvertes au public. Cette obligation est introduite par l'arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application du Code de la construction et de l'habitation en matière d'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, puis étendue aux bâtiments existants par l'arrêté du 21 mars 2007.

Arrêté du 1er août 2006

7.2. Ascenseurs [...]
Un ascenseur est obligatoire :
1. Si l'établissement ou l'installation peut recevoir cinquante personnes en sous-sol, en mezzanine ou en étage ;
2. Si l'établissement ou l'installation reçoit moins de cinquante personnes lorsque certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée.

Le seuil de cinquante personnes est porté à cent personnes pour les établissements d'enseignement. Un appareil élévateur ne peut remplacer un ascenseur que si une dérogation est obtenue dans les conditions fixées à l'article R. 111-19-6. Dans ce cas, l'appareil élévateur doit être d'usage permanent et respecter les réglementations en vigueur. Un escalier mécanique ou un plan incliné mécanique ne peut en aucun cas remplacer un ascenseur obligatoire.

□ Établissements existants. Les articles R. 111-19-7 à R. 111-19-10 du Code de la construction et de l'habitation imposent une mise à niveau des établissements existants recevant du public, selon divers cas de figure. Les travaux réalisés dans les établissements recevant du public et les installations ouvertes au public existants doivent être tels que :
– s'ils sont réalisés à l'intérieur des volumes ou surfaces existants, ils permettent au minimum de maintenir les conditions d'accessibilité existantes ;
– s'ils entraînent la construction de surfaces ou de volumes nouveaux, les parties de bâtiment ainsi créées respectent les dispositions applicables aux constructions nouvelles.
Les établissements autres que ceux de cinquième catégorie doivent répondre à l'exigence d'obligation d'ascenseur au sens de l'arrêté du 1er août 2006 avant le 1er janvier 2015. Pour les établissements relevant de la cinquième catégorie, cette obligation est restreinte à une partie du bâtiment.
Pour les établissements créés par changement de destination afin d'accueillir des professions libérales, cette obligation est également restreinte à une partie du bâtiment mais l'échéance est fixée au 1er janvier 2011.

Arrêté du 21 mars 2007

Article 6. Ascenseurs
Les modalités particulières d'application des dispositions fixées par le paragraphe 7-2 de l'article 7 de l'arrêté du 1er août 2006 susvisé,

lorsqu'il existe des contraintes liées à la présence d'éléments participant à la solidité du bâtiment, sont les suivantes :

1. Pour les établissements de 5e catégorie, un ascenseur est obligatoire :
– si l'établissement ou l'installation peut recevoir cent personnes en sous-sol, en mezzanine ou en étage ;
– si l'établissement ou l'installation reçoit moins de cent personnes lorsque certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée.

2. Nonobstant les dispositions du paragraphe 1, les établissements hôteliers existants à la date du présent arrêté et classés, au sens de l'article D. 311-7 du code du tourisme, en catégorie sans étoile, ou 1 étoile, ou 2 étoiles mais ne comportant pas plus de trois étages en sus du rez-de-chaussée, ou encore non classés mais offrant une gamme de prix et de prestations équivalentes sont exonérés de l'obligation d'installer un ascenseur dès lors que les prestations et les chambres adaptées prévues à l'article 17 de l'arrêté du 1er août 2006 susvisé sont accessibles au rez-de-chaussée et que les chambres adaptées présentent une qualité d'usage équivalente de celles situées en étage. [...]

VI.600.2 Normalisation

1 Réglementation européenne

RÉGLEMENTATION

– Directive n° 95/16/CE du Parlement européen et du Conseil, du 29 juin 1995, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux ascenseurs, *JOCE* du 7 septembre 1995.
– Décret n° 2000-810 du 24 août 2000, relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, *JO* du 27 août 2000.

DOCUMENTATION

– *Guide sur le marquage « CE » des ascenseurs*, ministère de l'Équipement, Direction générale de l'urbanisme de l'habitat et de la construction, septembre 2001.

■ **Marquage CE.** La directive européenne n° 95/16/CE relative aux ascenseurs neufs est rendue d'application obligatoire pour les États membres depuis le 1er juillet 1999. La transposition en droit français a été rendue effective par la publication du décret n° 2000-810 du 24 août 2000, qui impose que tous les ascenseurs neufs respectent les exigences de la directive et soient marqués « CE ». Les normes qui permettront d'appliquer cette directive sont en partie publiées ou en cours de publication.
Cette directive abroge la directive n° 84/528/CEE du 17 septembre 1984 relative aux dispositions communes aux appareils de levage et de manutention et la directive n° 84/529/CEE du 17 septembre 1984 modifiée par la directive n° 90/486 relative aux ascenseurs mus électriquement.

□ Champ d'application. Le décret n° 2000-810 s'applique à la mise sur le marché d'ascenseurs destinés à desservir de manière permanente les bâtiments et constructions neuves ou existantes d'une part, et aux composants de sécurité utilisés dans ces ascenseurs d'autre part. La mise sur le marché de l'ascenseur intervient lorsque l'installateur met pour la première fois l'ascenseur à la disposition de l'acheteur. L'ascenseur doit être marqué CE et accompagné de sa déclaration CE de conformité. La mise en service est la première utilisation de l'ascenseur par l'utilisateur final. Cette mise en service ne peut intervenir qu'avec le marquage CE.

□ Interface. L'installation de l'ascenseur intervient en interface avec la construction. Bien que ne relevant pas exclusivement de la directive européenne relative aux ascenseurs, les interfaces suivantes doivent être prises en compte pour l'évaluation de la conformité et le marquage CE de l'installation :
– réalisation de la gaine ;
– réalisation et équipement du local de machines (lorsqu'il existe) :
– présence d'une ligne téléphonique opérationnelle afin de permettre la liaison bidirectionnelle permanente de la cabine avec un service d'intervention rapide.
Même si l'ascenseur est conforme, il suffit qu'une seule des interfaces avec le bâtiment ou la construction ne le soit pas pour que le marquage CE ne puisse être apposé. Dans ces conditions, l'ascenseur ne pourra ni être mis sur le marché par l'installateur ni en service par l'acheteur.

2 Normes de la sous-classe P 82

RÉGLEMENTATION

– Directive n° 95/16/CE du Parlement européen et du Conseil, du 29 juin 1995, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux ascenseurs, *JOCE* du 7 septembre 1995.
– Décret n° 2000-810 du 24 août 2000, relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, *JO* du 27 août 2000.
– NF EN 81-1 (novembre 1998 – mai 2005 – indice de classement : P 82-210) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 1 : Ascenseurs électriques + Amendement A2 : Emplacements de machinerie et de poulies.
– NF EN 81-2 (novembre 1998, mai 2005 – indice de classement : P 82-310) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 2 : Ascenseurs hydrauliques + Amendement A2 : Emplacements de machinerie et de poulies.
– XP P 82-511 (avril 1999 – indice de classement : P 82-511) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Ascenseurs électriques dans les bâtiments existants.
– XP P 82-611 (avril 1999 – indice de classement : P 82-611) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Ascenseurs hydrauliques dans les bâtiments existants.
– NF P 82-212 (septembre 1997 – indice de classement : P 82-212) : Ascenseurs et monte-charge – Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs électriques – Dispositions applicables dans le cas de transformations importantes.
– NF EN 13015 (janvier 2002 – indice de classement : P 82-005) : Maintenance pour les ascenseurs et les escaliers mécaniques – Règles pour les instructions de maintenance.
– NF EN 81-70 (septembre 2003 – indice de classement : P 82-100) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs – Applications particulières pour les ascenseurs et ascenseurs de charge – Accessibilité aux ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap.
– NF EN 13015 (janvier 2002 – indice de classement : P 82-005) : Maintenance pour les ascenseurs et les escaliers mécaniques – Règles pour les instructions de maintenance.

■ **Catégories de normalisation.** La normalisation relative aux ascenseurs, monte-charge, escaliers mécaniques et trottoirs roulants est regroupée dans la sous-classe P 82 de l'Afnor qui se décompose en trois catégories :
– normes de sécurité ;
– normes dimensionnelles ;
– normes d'installation, d'entretien et d'équipement.

□ Marquage CE. Seuls peuvent être actuellement mis sur le marché les ascenseurs qui respectent les exigences essentielles de sécurité relatives à la conception et à la construction des ascenseurs et composants de sécurité définies par la directive européenne n° 95/16/CE transposée en droit français par le décret n° 2000-810 du 24 août 2000. Viennent à l'appui de ces exigences des normes harmonisées européennes (EN 81-1, EN 81-2, EN 12016), parmi lesquelles les normes NF EN 81-1

VI.60

Ascenseurs et monte-charge

VI.600 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX ASCENSEURS ET MONTE-CHARGES

VI.600.1 Contexte réglementaire

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Décret n 2006-555 du 17 mai 2006, relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 18 mai 2006.
– Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, *JO* du 24 août 2006.
– Arrêté du 21 mars 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-8 et R. 111-19-11 du code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public, JO du 5 avril 2007.

■ **Élément de sécurité ou de confort.** Jusqu'en 1980, la réglementation abordait le problème des ascenseurs et monte-charge du seul point de vue de la sécurité. En 1945 apparaît la première norme relative aux ascenseurs. À partir de 1951, des arrêtés préfectoraux font obligation aux propriétaires d'immeuble d'entretenir les ascenseurs. Il faut attendre l'arrêté du 11 mars 1977 pour voir un premier texte législatif préciser les conditions d'entretien et de maintenance des ascenseurs. Puis les arrêtés du 18 octobre 1977 et du 25 juin 1980 définissent les caractéristiques et les modalités d'entretien des appareils qui équipent les immeubles de grande hauteur (IGH) et les établissements recevant du public (ERP).
L'ascenseur était par ailleurs considéré comme un élément de confort, à l'exception de cas spécifiques où le besoin était directement lié à l'activité tels que :
– les bâtiments dans lesquels des monte-malades étaient imposés par les maîtres de l'ouvrage ;
– les immeubles de grande hauteur (IGH) dont les ascenseurs présentaient la caractéristique d'être utilisables comme moyens d'évacuation en cas de sinistre.

■ **Équipement obligatoire pour les immeubles d'habitation collectifs.** L'introduction dans le Code de la construction et de l'habitation (CCH) de nouvelles dispositions a modifié la situation en imposant l'installation d'ascenseurs dans certains immeubles d'habitation collectifs.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-5 – [...] L'installation d'un ascenseur est obligatoire dans les parties de bâtiments d'habitation collectifs comportant plus de trois étages accueillant des logements au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée.
Si le bâtiment comporte plusieurs rez-de-chaussée, les étages sont comptés à partir du plus bas niveau d'accès pour les piétons. Lorsque l'installation d'un ascenseur est obligatoire, chaque niveau doit être desservi, qu'il soit situé en étage ou en sous-sol et qu'il comporte des locaux collectifs ou des parties privatives.
Lorsque l'ascenseur n'est pas obligatoire, les parties de bâtiments comprenant plus de quinze logements situés en étages, au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée, doivent être conçues de manière telle qu'elles permettent l'installation ultérieure d'un ascenseur sans modification des structures et des circulations existantes. Sont soumis aux obligations du présent alinéa les bâtiments ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2008. [...]

■ **Équipement obligatoire pour les établissements recevant du public.** Le Code de la construction et de l'habitation n'impose pas directement l'obligation d'équiper d'ascenseur les établissements recevant du public ou les installations ouvertes au public. Cette obligation est introduite par l'arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application du Code de la construction et de l'habitation en matière d'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, puis étendue aux bâtiments existants par l'arrêté du 21 mars 2007.

Arrêté du 1er août 2006

7.2. Ascenseurs [...]
Un ascenseur est obligatoire :
1. Si l'établissement ou l'installation peut recevoir cinquante personnes en sous-sol, en mezzanine ou en étage ;
2. Si l'établissement ou l'installation reçoit moins de cinquante personnes lorsque certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée.

Le seuil de cinquante personnes est porté à cent personnes pour les établissements d'enseignement. Un appareil élévateur ne peut remplacer un ascenseur que si une dérogation est obtenue dans les conditions fixées à l'article R. 111-19-6. Dans ce cas, l'appareil élévateur doit être d'usage permanent et respecter les réglementations en vigueur. Un escalier mécanique ou un plan incliné mécanique ne peut en aucun cas remplacer un ascenseur obligatoire.

□ Établissements existants. Les articles R. 111-19-7 à R. 111-19-10 du Code de la construction et de l'habitation imposent une mise à niveau des établissements existants recevant du public, selon divers cas de figure. Les travaux réalisés dans les établissements recevant du public et les installations ouvertes au public existants doivent être tels que :
– s'ils sont réalisés à l'intérieur des volumes ou surfaces existants, ils permettent au minimum de maintenir les conditions d'accessibilité existantes ;
– s'ils entraînent la construction de surfaces ou de volumes nouveaux, les parties de bâtiment ainsi créées respectent les dispositions applicables aux constructions nouvelles.
Les établissements autres que ceux de cinquième catégorie doivent répondre à l'exigence d'obligation d'ascenseur au sens de l'arrêté du 1er août 2006 avant le 1er janvier 2015. Pour les établissements relevant de la cinquième catégorie, cette obligation est restreinte à une partie du bâtiment.
Pour les établissements créés par changement de destination afin d'accueillir des professions libérales, cette obligation est également restreinte à une partie du bâtiment mais l'échéance est fixée au 1er janvier 2011.

Arrêté du 21 mars 2007

Article 6. Ascenseurs
Les modalités particulières d'application des dispositions fixées par le paragraphe 7-2 de l'article 7 de l'arrêté du 1er août 2006 susvisé,

lorsqu'il existe des contraintes liées à la présence d'éléments participant à la solidité du bâtiment, sont les suivantes :

1. Pour les établissements de 5e catégorie, un ascenseur est obligatoire :
– si l'établissement ou l'installation peut recevoir cent personnes en sous-sol, en mezzanine ou en étage ;
– si l'établissement ou l'installation reçoit moins de cent personnes lorsque certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée.

2. Nonobstant les dispositions du paragraphe 1, les établissements hôteliers existants à la date du présent arrêté et classés, au sens de l'article D. 311-7 du code du tourisme, en catégorie sans étoile, ou 1 étoile, ou 2 étoiles mais ne comportant pas plus de trois étages en sus du rez-de-chaussée, ou encore non classés mais offrant une gamme de prix et de prestations équivalentes sont exonérés de l'obligation d'installer un ascenseur dès lors que les prestations et les chambres adaptées prévues à l'article 17 de l'arrêté du 1er août 2006 susvisé sont accessibles au rez-de-chaussée et que les chambres adaptées présentent une qualité d'usage équivalente de celles situées en étage. [...]

VI.600.2 Normalisation

1 Réglementation européenne

RÉGLEMENTATION

– Directive n° 95/16/CE du Parlement européen et du Conseil, du 29 juin 1995, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux ascenseurs, *JOCE* du 7 septembre 1995.
– Décret n° 2000-810 du 24 août 2000, relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, *JO* du 27 août 2000.

DOCUMENTATION

– *Guide sur le marquage « CE » des ascenseurs*, ministère de l'Équipement, Direction générale de l'urbanisme de l'habitat et de la construction, septembre 2001.

■ **Marquage CE.** La directive européenne n° 95/16/CE relative aux ascenseurs neufs est rendue d'application obligatoire pour les États membres depuis le 1er juillet 1999. La transposition en droit français a été rendue effective par la publication du décret n° 2000-810 du 24 août 2000, qui impose que tous les ascenseurs neufs respectent les exigences de la directive et soient marqués « CE ». Les normes qui permettront d'appliquer cette directive sont en partie publiées ou en cours de publication.
Cette directive abroge la directive n° 84/528/CEE du 17 septembre 1984 relative aux dispositions communes aux appareils de levage et de manutention et la directive n° 84/529/CEE du 17 septembre 1984 modifiée par la directive n° 90/486 relative aux ascenseurs mus électriquement.

□ Champ d'application. Le décret n° 2000-810 s'applique à la mise sur le marché d'ascenseurs destinés à desservir de manière permanente les bâtiments et constructions neuves ou existantes d'une part, et aux composants de sécurité utilisés dans ces ascenseurs d'autre part. La mise sur le marché de l'ascenseur intervient lorsque l'installateur met pour la première fois l'ascenseur à la disposition de l'acheteur. L'ascenseur doit être marqué CE et accompagné de sa déclaration CE de conformité. La mise en service est la première utilisation de l'ascenseur par l'utilisateur final. Cette mise en service ne peut intervenir qu'avec le marquage CE.

□ Interface. L'installation de l'ascenseur intervient en interface avec la construction. Bien que ne relevant pas exclusivement de la directive européenne relative aux ascenseurs, les interfaces suivantes doivent être prises en compte pour l'évaluation de la conformité et le marquage CE de l'installation :
– réalisation de la gaine ;
– réalisation et équipement du local de machines (lorsqu'il existe) :
– présence d'une ligne téléphonique opérationnelle afin de permettre la liaison bidirectionnelle permanente de la cabine avec un service d'intervention rapide.
Même si l'ascenseur est conforme, il suffit qu'une seule des interfaces avec le bâtiment ou la construction ne le soit pas pour que le marquage CE ne puisse être apposé. Dans ces conditions, l'ascenseur ne pourra ni être mis sur le marché par l'installateur ni en service par l'acheteur.

2 Normes de la sous-classe P 82

RÉGLEMENTATION

– Directive n° 95/16/CE du Parlement européen et du Conseil, du 29 juin 1995, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux ascenseurs, *JOCE* du 7 septembre 1995.
– Décret n° 2000-810 du 24 août 2000, relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, *JO* du 27 août 2000.
– NF EN 81-1 (novembre 1998 – mai 2005 – indice de classement : P 82-210) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 1 : Ascenseurs électriques + Amendement A2 : Emplacements de machinerie et de poulies.
– NF EN 81-2 (novembre 1998, mai 2005 – indice de classement : P 82-310) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 2 : Ascenseurs hydrauliques + Amendement A2 : Emplacements de machinerie et de poulies.
– XP P 82-511 (avril 1999 – indice de classement : P 82-511) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Ascenseurs électriques dans les bâtiments existants.
– XP P 82-611 (avril 1999 – indice de classement : P 82-611) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Ascenseurs hydrauliques dans les bâtiments existants.
– NF P 82-212 (septembre 1997 – indice de classement : P 82-212) : Ascenseurs et monte-charge – Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs électriques – Dispositions applicables dans le cas de transformations importantes.
– NF EN 13015 (janvier 2002 – indice de classement : P 82-005) : Maintenance pour les ascenseurs et les escaliers mécaniques – Règles pour les instructions de maintenance.
– NF EN 81-70 (septembre 2003 – indice de classement : P 82-100) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs – Applications particulières pour les ascenseurs et ascenseurs de charge – Accessibilité aux ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap.
– NF EN 13015 (janvier 2002 – indice de classement : P 82-005) : Maintenance pour les ascenseurs et les escaliers mécaniques – Règles pour les instructions de maintenance.

■ **Catégories de normalisation.** La normalisation relative aux ascenseurs, monte-charge, escaliers mécaniques et trottoirs roulants est regroupée dans la sous-classe P 82 de l'Afnor qui se décompose en trois catégories :
– normes de sécurité ;
– normes dimensionnelles ;
– normes d'installation, d'entretien et d'équipement.

□ Marquage CE. Seuls peuvent être actuellement mis sur le marché les ascenseurs qui respectent les exigences essentielles de sécurité relatives à la conception et à la construction des ascenseurs et composants de sécurité définies par la directive européenne n° 95/16/CE transposée en droit français par le décret n° 2000-810 du 24 août 2000. Viennent à l'appui de ces exigences des normes harmonisées européennes (EN 81-1, EN 81-2, EN 12016), parmi lesquelles les normes NF EN 81-1

et NF EN 81-2 spécifient les prescriptions de sécurité relatives à la conception et à l'installation des ascenseurs électriques et hydrauliques.
En l'absence de norme européenne particulière pour la construction et l'installation d'ascenseurs dans les bâtiments existants, deux normes expérimentales fixent les modalités d'application des normes NF EN 81-1 et NF EN 81-2.

■ **Normes de sécurité.** La principale norme de sécurité, commune aux ascenseurs et monte-charge, est la norme NF EN 81 (parties 1 et 2) de 1998, qui remplace la norme NF EN 81 (parties 1 et 2) de 1986 et 1988 respectivement (indice de classement : P 82-210 et P 82-310).
Cette norme est applicable aux bâtiments neufs, aux installations d'ascenseurs neufs dans les bâtiments existants et à certains éléments mis en œuvre au cours de transformations importantes.

NF EN 81-1

1. Domaine d'application
1.1. La présente norme précise les règles de sécurité pour la construction et l'installation à demeure des ascenseurs électriques neufs à entraînement par adhérence ou à treuil attelé, desservant des niveaux définis, comportant une cabine aménagée en vue du transport des personnes ou des personnes et des objets, suspendue par des câbles ou chaînes et se déplaçant le long de guides inclinés dont l'angle avec la verticale n'excède pas 15°.
1.2. Outre les prescriptions de la présente norme, des prescriptions supplémentaires doivent être prises en compte dans des cas particuliers (atmosphère explosible, conditions climatiques extrêmes, conditions sismiques, transport de produits dangereux, etc.).
1.3. La présente norme ne concerne pas :
1 – les ascenseurs à entraînement autre que ceux indiqués en 1.1 ;
2 – l'installation d'ascenseurs électriques dans les bâtiments existants, dans la mesure où la configuration des lieux s'y oppose ;
3 – les transformations importantes d'un ascenseur (voir annexe E) installé avant la mise en application de la présente norme ;
4 – les appareils de levage, tels que pater-noster, ascenseurs de mines, élévateurs de machinerie théâtrale, appareils à encagement automatique, skips, ascenseurs et monte-matériaux de chantier du bâtiment et des travaux publics, appareils élévateurs destinés à l'équipement des navires, plates-formes de recherche ou de forage en mer, appareils de construction et d'entretien ;
5 – les installations dont l'inclinaison des guides sur la verticale est supérieure à 15° ;
6 – la sécurité lors du transport, de l'installation, des réparations et du démontage des ascenseurs.
Toutefois, on pourra utilement s'inspirer de la présente norme.
La présente norme ne traite pas du bruit et des vibrations dans la mesure où ils ne relèvent pas de la sécurité dans l'utilisation de l'ascenseur.
1.4. La présente norme ne spécifie pas les prescriptions complémentaires nécessaires à l'utilisation des ascenseurs en cas d'incendie.

NF EN 81-2

1. Domaine d'application
1.1 La présente norme précise les règles de sécurité pour la construction et l'installation à demeure des ascenseurs hydrauliques neufs, desservant des niveaux définis comportant une cabine aménagée en vue du transport des personnes et/ou des objets, suspendue par des vérins, des câbles ou chaînes et se déplaçant le long de guides inclinés dont l'angle avec la verticale n'excède pas 15°.
1.2. Outre les prescriptions de la présente norme, des prescriptions supplémentaires doivent être prises en compte dans des cas particuliers (atmosphère explosible, conditions climatiques extrêmes, conditions sismiques, transport de produits dangereux, etc.).
1.3. La présente norme ne concerne pas :
a. les ascenseurs à entraînement autre que ceux indiqués en 1.1 ;
b. l'installation d'ascenseurs hydrauliques dans les bâtiments existants dans la mesure où la configuration des lieux s'y oppose ;
c. les transformations importantes d'un ascenseur (voir annexe E) installé avant la mise en application de la présente norme ;
d. les appareils de levage, tels que pater-noster, ascenseurs de mines, élévateur de machinerie théâtrale, appareils à encagement automatique, skip, ascenseurs et monte-matériaux de chantier du bâtiment et des travaux publics, appareils élévateurs destinés à l'équipement des navires, plates-formes de recherche ou de forage en mer, appareils de construction et d'entretien ;
e. les installations dont l'inclinaison des guides sur la verticale est supérieure à 15° ;
f. la sécurité lors du transport, de l'installation, des réparations et du démontage des ascenseurs ;
g. les ascenseurs hydrauliques avec une vitesse nominale dépassant 1 m/s.

Toutefois, on pourra utilement s'inspirer de la présente norme.
La présente norme ne traite pas du bruit et des vibrations dans la mesure où ils ne relèvent pas de la sécurité dans l'utilisation de l'ascenseur.
1.4. La présente norme ne spécifie pas les prescriptions complémentaires nécessaires à l'utilisation des ascenseurs en cas d'incendie.

□ Installations dans les bâtiments existants. Par bâtiment existant, le commentaire de la norme NF EN 81 (parties 1 et 2) fait référence à un bâtiment occupé ou précédemment occupé avant la commande de l'ascenseur. Un bâtiment dont le gros œuvre intérieur est totalement remanié est considéré comme neuf.
Pour l'application de la directive européenne n° 95/16/CE du 29 juin 1995 et en l'absence de norme harmonisée européenne relative à l'installation d'ascenseurs neufs dans des bâtiments existants, un avis est paru au *Journal officiel* autorisant l'utilisation des normes expérimentales XP P 82-511 et XP P 82-611 publiées en avril 1999 et intitulées « Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs dans les bâtiments existants ».

■ **Normes dimensionnelles.** Ces normes fixent les dimensions nécessaires à l'installation des ascenseurs en fonction du type de construction. Elles sont identiques aux normes internationales ISO. En dehors des normes caractérisant des éléments particuliers tels que les suspentes, câbles, etc., la norme FD ISO 4190 (parties 1 et 2) reste la principale norme dimensionnelle.
La norme NF EN 81-70 établit des règles minimales en matière d'accessibilité des ascenseurs pour toutes les personnes, y compris celles avec handicap, sur les différentes catégories d'invalidité. Elle définit des dispositions constructives ainsi que des interfaces d'utilisation.

■ **Normes d'installation, d'entretien et d'équipement.** La norme NF EN 13015 spécifie les éléments nécessaires à l'élaboration des instructions relatives aux opérations de maintenance des ascenseurs, ascenseurs de charge, monte-charge accessibles, monte-charge inaccessibles, escaliers mécaniques et trottoirs roulants.

VI.601 VOCABULAIRE ET RÈGLES DIMENSIONNELLES

VI.601.1 Identification

1 Classification

RÉGLEMENTATION

– FD ISO 4190-1 (février 2004 – indice de classement : P 82-208) : Installation d'ascenseurs – Partie 1 : ascenseurs de classes I, II, III et VI.
– FD ISO 4190-2 (février 2004 – Indice de classement : P82-209) : Installation d'ascenseurs – Partie 2 : ascenseurs de classe IV.
– NF P 82-201 (janvier 1979 – indice de classement : P 82-201) : Ascenseurs et monte-charge électriques ou commandés électriquement – Règles générales de construction et d'installation concernant la sécurité.

■ **Classification des ascenseurs et monte-charge.** La norme ISO 4190 (parties 1 et 2) spécifie les dimensions nécessaires pour l'installation des ascenseurs des classes I, II, III, IV et VI et définit la notion de classe de la façon suivante :
– classe I : ascenseurs destinés au transport de personnes ;
– classe II : ascenseurs destinés principalement au transport de personnes et, accessoirement, de charges ;
– classe III : ascenseurs destinés aux établissements de soins, y compris les hôpitaux et les cliniques ;
– classe IV : ascenseurs destinés principalement au transport de charges généralement accompagnées par des personnes ;
– classe V : monte-charge inaccessible ;
– classe VI : ascenseurs particulièrement destinés à équiper les bâtiments à trafic intensif, c'est-à-dire dont la vitesse est supérieure ou égale à 2,5 m/s.
Les ascenseurs de la classe II diffèrent de ceux des classes I, III et VI essentiellement par l'aménagement intérieur de la cabine. L'expression « ascenseur de charge » utilisée en France a été introduite dans certaines normes (NF EN 81-1, par exemple) en vue d'harmoniser les textes dans les trois langues du Comité européen de normalisation, et d'en alléger la rédaction. Elle ne définit en aucune manière une catégorie particulière ou supplémentaire d'ascenseur.
La norme NF P 82-201 introduisait la notion de groupe d'appareils. Cette définition a disparu avec l'introduction de la norme NF EN 81 (parties 1 et 2) et de la norme ISO 4190.

NF P 82-208

Art. 2.1.2. Monte-charge : Appareil élévateur installé à demeure, desservant des niveaux définis, comportant une cabine inaccessible aux personnes par ses dimensions et sa constitution, se déplaçant, au moins partiellement, le long de guides verticaux ou dont l'inclinaison par rapport à la verticale est inférieure à 15°.
Pour satisfaire à cette condition d'inaccessibilité, les dimensions de la cabine ne doivent pas dépasser :
a) en surface : 1 m² ;
b) en profondeur : 1 m ;
c) en hauteur : 1,2 m.

Une hauteur supérieure à 1,2 m peut toutefois être admise si la cabine comporte plusieurs compartiments fixes répondant chacun aux conditions ci-dessus.
Classe V: Les monte-charge constituent à eux seuls la classe V.

2 Vocabulaire particulier

RÉGLEMENTATION

– NF EN 81-1 (novembre 1998, mai 2005 – indice de classement : P 82-210) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 1 : Ascenseurs électriques, et amendement A2 : emplacements de machinerie et de poulies.
– NF EN 81-2 (novembre 1998, mai 2005 – indice de classement : P 82-310) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 2 : Ascenseurs hydrauliques, et amendement A2 : emplacements de machinerie et de poulies.

DOCUMENTATION

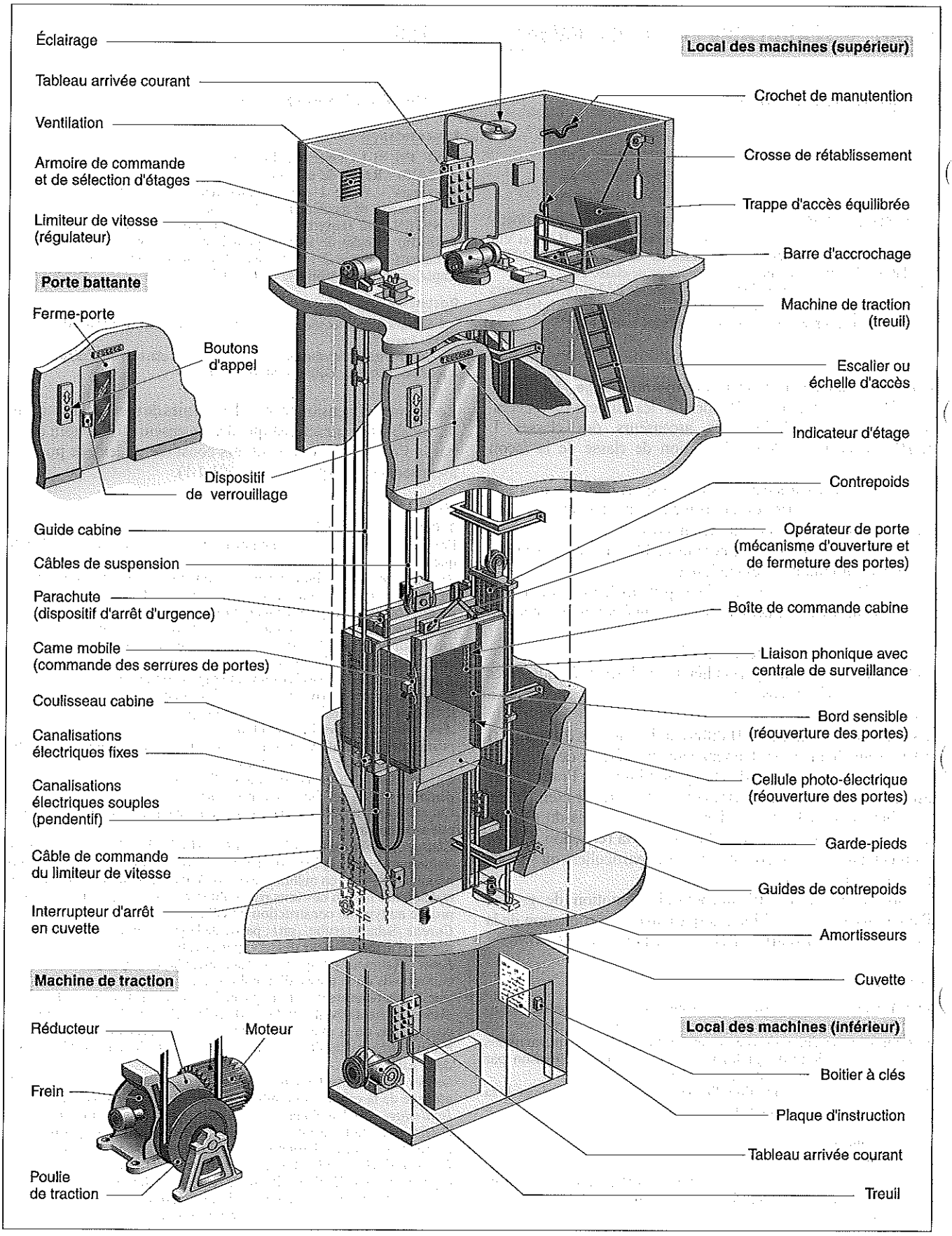
– Fédération des ascenseurs – Industries et services, 255 rue de Maubeuge, 75009 Paris.
– *Guide Veritas des techniques de la construction*, classeur ou cédérom à mise à jour permanente, Éditions du Moniteur.

Les normes dimensionnelles et les normes de sécurité définissent un vocabulaire caractéristique des ascenseurs. Un dessin établi par la Fédération des ascenseurs constitue un lexique pour les ascenseurs électriques (fig. VI.601.1-1).

EN 81-1

3. Définitions [extraits]
Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent :
*Amortisseur (*Puffer*) (*buffer*) :* organe constituant une butée déformable en fin de course, et comportant un système de freinage par fluide ou ressort (ou autre dispositif analogue).
*Ascenseur à adhérence (*Treibscheiben-Aufzug*) (*traction drive lift*) :* ascenseur dont les câbles de traction sont entraînés par adhérence dans les gorges de la poulie motrice de la machine.
*Ascenseur à treuil attelé (*Trommelaufzug, Kettenaufzug*) (*positive drive lift, includes drum drive*) :* ascenseur à suspension par chaînes ou dont les câbles sont entraînés autrement que par adhérence.
*Ascenseur de charge (*Lastenaufzug*) (*goods passenger lift*) :* ascenseur principalement destiné au transport de charges qui sont généralement accompagnées par des personnes.
*Cabine (*Fahrkorb*) (*car*) :* organe de l'ascenseur, destiné à recevoir les personnes et/ou les charges à transporter.
*Charge nominale (*Nennlast*) (*rated load*) :* charge pour laquelle l'appareil a été construit.
*Charge de rupture minimale d'un câble (*Mindestbruchkraft eines Seiles*) (*minimum breaking load of a rope*) :* produit du carré du diamètre nominal du câble (en millimètres carrés) par la résistance nominale à la traction des fils (en newtons par millimètre carré) et par un coefficient propre au type de construction du câble.
*Cuvette (*Schachtgrube*) (*pit*) :* partie de la gaine située en contrebas du niveau d'arrêt inférieur desservi par la cabine.
*Étrier (*Rahmen*) (*sling*) :* ossature métallique portant la cabine, le contrepoids ou la masse d'équilibrage, attelée aux organes de suspension. Cette ossature peut faire partie intégrante de la cabine elle-même.
*Gaine (*Schacht*) (*well*) :* volume dans lequel se déplacent la cabine, le contrepoids ou la masse d'équilibrage, le cas échéant. Ce volume est habituellement délimité par le fond de la cuvette, les parois et le plafond de la gaine.
*Guides (*Führungsschienen*) (*guiderails*) :* organes rigides assurant le guidage de la cabine, du contrepoids ou de la masse d'équilibrage.
*Isonivelage (*Nachstellung*) (*re-levelling*) :* opération permettant, après l'arrêt, une remise à niveau de la cabine au cours des opérations de chargement et de déchargement, au besoin par corrections successives.
*Limiteur de vitesse (*Geschwindigkeitsbegrenzer*) (*overspeed governor*) :* organe qui, au-delà d'une vitesse de réglage prédéterminée, commande l'arrêt de la machine et, si nécessaire, provoque la prise du parachute.
*Nivelage (*Einfahren*) (*levelling*) :* opération qui permet d'améliorer la précision de l'arrêt de la cabine au niveau des paliers.

Fig. VI.601.1-1. Principaux composants d'une installation d'ascenseurs (source : Fédération des ascenseurs).



*Parachute (*Fangvorrichtung*) (*safety gear*)* : organe mécanique destiné à arrêter et maintenir à l'arrêt la cabine, le contrepoids ou la masse d'équilibrage sur ses guides en cas de survitesse ou de rupture des organes de suspension.
*Surface utile de la cabine (*Nutzfläche des Fahrkorbes*) (*available car area*)* : surface de la cabine, mesurée à un mètre au-dessus du sol, sans tenir compte des barres d'appui éventuelles, que peuvent occuper les passagers et les charges pendant le fonctionnement de l'ascenseur.
*Vitesse nominale (*Nenngeschwindigkeit*) (*rated speed*)* : vitesse v, en mètres par seconde, de la cabine pour laquelle l'appareil a été construit.
*Zone de déverrouillage (*Entriegelungszone*) (*unlocking zone*)* : zone, de part et d'autre du niveau d'arrêt, dans laquelle doit se trouver le plancher de la cabine pour que la porte de ce niveau puisse être déverrouillée.

Norme EN 81-1

3. Définitions [...]
Pour les besoins de la présente norme européenne, les définitions suivantes s'appliquent :
*Ascenseur à action directe (*direkt angetriebener Aufzug*) (*direct acting liff*) :* ascenseur hydraulique dont le piston ou le cylindre est fixé directement à la cabine ou à son étrier.
*Ascenseur à action indirecte (*indirekt angetriebener Aufzug*) (*indirect acting lift*) :* ascenseur hydraulique dont le piston ou le cylindre est relié à la cabine ou à son étrier par des organes de suspension (câbles, chaînes).
*Ascenseur hydraulique (*hydraulisher Aufzug*) (*hydraulic lift*)* : ascenseur pour lequel l'énergie nécessaire au levage de la charge est transmise par une pompe à entraînement électrique qui transmet un fluide hydraulique à un vérin agissant directement ou indirectement sur la cabine (plusieurs moteurs, pompes et/ou vérins peuvent être utilisés).
*Clapet de non-retour (*Rückschlagventil*) (*non return valve*)* : soupape permettant le passage du fluide dans un sens seulement.
*Clapet freineur (*Drossel-Rückschlagventil*) (*one way restrictor*)* : soupape qui permet le libre passage du fluide dans un sens et en restreint le débit dans l'autre sens.
*Dispositif à taquet (*Aufsetzvorrichtung*) (*pawl device*)* : dispositif mécanique destiné à arrêter le mouvement involontaire de la cabine en descente et à la maintenir à l'arrêt sur des supports fixes.
*Dispositif de blocage (*Klemmvorrichtung*) (*clamping device*)* : dispositif mécanique qui, lorsqu'il est actionné, arrête la cabine en descente et la maintient à l'arrêt en n'importe quel endroit de la course, pour limiter la dérive.
*Limiteur de pression (*Druckbegrenzungsventil*) (*pressure relief valve*)* : dispositif qui limite la pression, à une valeur prédéterminée, par échappement du fluide.
*Pression à pleine charge (*DrucK bei Vollast*) (*full load pressure*)* : pression statique sur la canalisation raccordée directement au vérin, la cabine avec la charge nominale étant en stationnement au plus haut niveau desservi.
*Réducteur de débit (*Drossel*) (*restrictor*)* : soupape dans laquelle les orifices d'entrée et de sortie sont mis en communication par un ajutage.
*Robinet d'isolement (*Absperrventil*) (*shut-off valve*)* : dispositif manuel à deux orifices qui peut laisser passer ou arrêter l'écoulement d'un fluide dans les deux sens.
*Soupape de descente (*Abwärtsventil*) (*down direction valve*)* : soupape commandée électriquement, placée dans un circuit hydraulique contrôlant la descente de la cabine.
*Soupape de rupture (*Leitunsbruchventil*) (*rupture valve*)* : soupape destinée à se fermer automatiquement lorsque la chute de pression dans la soupape, causée par une augmentation du débit dans un sens prédéterminé d'écoulement du fluide, excède une valeur prédéterminée.
*Vérin à simple effet (*einfachwirkender Heber*) (*single acting jack*)* : vérin dans lequel un déplacement est effectué dans un sens par l'action du fluide et dans l'autre sens par l'action de la pesanteur.

3 Dimensions

RÉGLEMENTATION

– FD ISO 4190-1 (février 2004 – indice de classement : P 82-208) : Installation d'ascenseurs – Partie 1 : ascenseurs de classes I, II, III et VI.
– FD ISO 4190-2 (février 2004 – Indice de classement : P82-209) : Installation d'ascenseurs – Partie 2 : ascenseurs de classe IV.
– NF EN 81-1 (novembre 1998, mai 2005 – indice de classement : P 82-210) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 1 : Ascenseurs électriques, et amendement A2 : emplacements de machinerie et de poulies.
– NF EN 81-2 (novembre 1998, mai 2005 – indice de classement : P 82-310) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 2 : Ascenseurs hydrauliques, et amendement A2 : emplacements de machinerie et de poulies.

■ **Dimensions fonctionnelles.** La norme ISO 4190 (parties 1 et 2) constitue une norme dimensionnelle. La partie 1 spécifie les dimensions nécessaires pour l'installation des ascenseurs des classes I, II, III et VI tels que définis ci-avant. Quant à la partie 2, elle ne traite que des ascenseurs de classe IV, généralement utilisés pour le transport de charges.
La norme ISO 4190 concerne les ascenseurs électriques et hydrauliques. Les dimensions horizontales des gaines sont généralement définies par la configuration du (des) service(s) et du système d'entraînement. Elle couvre les ascenseurs avec portes coulissant horizontalement ou verticalement à entraînement mécanique. Les dimensions indiquées satisfont aux exigences du matériel. Il y a lieu de se référer aux règlements nationaux qui, dans certains cas, peuvent demander de plus grandes dimensions.
Il faut rappeler que cette norme n'est applicable que pour les installations neuves d'ascenseurs. Néanmoins, il est précisé qu'elle peut être utilisée, dans la mesure du possible, comme référence lors de l'installation dans un bâtiment existant.
Elle ne couvre pas les appareils dont la vitesse nominale dépasse 6 m/s, pour lesquels il y a lieu de consulter les constructeurs.

□ Dimensions des cabines des ascenseurs des classes I, II, III et VI. Le dimensionnement des cabines d'ascenseur des classes I, II, III et VI fait l'objet de la norme ISO 4190-1.

FD ISO 4190-1

4. Dimensions
4.1. Dimensions intérieures des cabines
4.1.2. Ascenseurs de la classe I
4.1.2.1. Les ascenseurs plus particulièrement destinés aux bâtiments à usage d'habitation sont spécifiés dans le tableau [VI.601.1-1] :
– les cabines de charges nominales 320 kg et 450 kg permettent uniquement le transport de personnes ;
– les cabines de charge nominale 630 kg permettent, en outre, le transport d'une personne en fauteuil roulant (mais ne permettent pas une complète manœuvrabilité) et/ou de voiture d'enfant ;
– les cabines de charge nominale 1 000 kg permettent, en plus de a) et b), le transport de brancards à poignées escamotables, de cercueils et de meubles.

4.1.2.2. Les ascenseurs à usage général sont utilisés principalement dans les bâtiments de faible et moyenne hauteur jusqu'à 15 étages. Pour ces ascenseurs, des vitesses jusqu'à 2,5 m/s conviennent. Les dimensions de ces ascenseurs sont indiquées dans le tableau [VI.601.1-1].
4.1.3. Ascenseurs de la classe II (voir tableaux [VI.601.1-1] et [VI.601.1-2])
Les dimensions des ascenseurs de la classe II doivent être choisies parmi celles des ascenseurs de la classe I ou VI. Il est plus particulièrement recommandé de retenir à cet effet soit les dimensions de l'ascenseur de 1 000 kg destiné aux bâtiments d'habitation, soit celles des ascenseurs de la classe III.
4.1.4. Ascenseurs de la classe III (voir tableau [VI.601.1-2])
Il convient de noter que :
– les cabines de charge nominale 2 500 kg permettent plus particulièrement le transport de personnes sur des lits d'hôpitaux de 1 000 × 2 300 mm avec l'équipement médical auxiliaire et le personnel nécessaire ;
– les cabines de charge nominale 2 000 kg permettent le transport de lits de 1 000 × 2 300 mm (non compris l'équipement médical auxiliaire) mais avec le personnel nécessaire ;

– les cabines de charge nominale 1 600 kg permettent essentiellement de transporter les lits d'hôpitaux de 900 × 2 000 mm ;

– les cabines de charge nominale 1 275 kg conviennent pour les lits de 900 × 2 000 mm dans les établissements de soins.

4.1.5. Ascenseurs de la classe VI (voir tableau [VI.601.1-1])
Les ascenseurs pour usage intensif sont utilisés principalement dans les bâtiments de grande hauteur de plus de 15 étages. Pour ces ascenseurs, des vitesses d'au moins 2,5 m/s conviennent. Les dimensions de ces ascenseurs sont indiquées dans le tableau [VI.601.1-1].

□ Dimensions des cabines des ascenseurs de classe IV. Les largeur, profondeur et hauteur d'un ascenseur de charge sont souvent fonction de la nature des charges transportées et de la façon dont elles sont déplacées (par exemple sur des palettes d'une taille connue ou en conteneurs) et peuvent donc faire l'objet d'un dimensionnement adapté aux besoins. Il est bien évident que le choix d'un ascenseur normalisé selon la norme ISO 4190 sera plus économique. Aux poids et aux dimensions hors tout calculées à partir du type précis de charges à transporter, il convient d'ajouter un espace supplémentaire pour le personnel requis pour accompagner les charges.
Si le chargement se fait par des chariots élévateurs à fourches ou par d'autres véhicules, la conception de l'ascenseur doit prendre en compte la charge supplémentaire imposée par le poids du véhicule qui peut entrer dans la cabine. Cela ne requiert pas nécessairement une augmentation de la taille de la cabine.

Tab. VI.601.1-1. Ascenseurs des classes I, II et VI – Dimensions fonctionnelles des cabines.

Paramètres	Vitesse nominale (Vn en m/s)	Bâtiment à usage d'habitation				Usage général			Usage intensif			
		Charge nominale (masse) (kg)										
		320	450	630	1 000	630	800	1 000/ 1 275	1275	1600	1 800	2 000
Hauteur de la cabine (h_4, en mm)		2 200						2 300	2 400			
Hauteur de la porte de cabine et des portes polières (h_3, en mm)		2 000	2 100									
Profondeur de cuvette (1) (d_3, en mm)	0,40 m/s (2)	1 400				(3)						
	0,63 m/s	1 400							(3)			
	1,00 m/s											
	1,60 m/s	(3)	1 600									
	2,00 m/s	(3)		1 750		(3)	1 750					
	2,50 m/s	(3)		2 200		(3)	2 200					
	3,00 m/s	(3)							3 200			
	3,50 m/s								3 400			
	4,00 m/s (4)								3 800			
	5,00 m/s (4)								3 800			
	6,00 m/s (4)								4 000			
Hauteur de la partie supérieure de la gaine (1)(h_1 en mm)	0,40 m/s (2)	3 600				(3)						
	0,63 m/s	3 600				3 800		4 200	(3)			
	0,40 m/s	3 700										
	1,00 m/s	(3)	3 800			4 000		4 200				
	1,60 m/s	(3)	3 800			4 000		4 200				
	2,00 m/s	(3)		4 300		(3)	4 400					
	2,50 m/s	(3)		5 000		(3)	5 000	5 200	5 500			
	3,00 m/s	(3)							5 500			
	3,50 m/s								5 700			
	4,00 m/s (4)								5 700			
	5,00 m/s (4)								5 700			
	6,00 m/s (4)								6 200			

(1) Certains pays exigent une hauteur au-dessus du dernier niveau desservi (h_1) et une profondeur de cuvette (d_3) supérieures.
(2) Uniquement pour ascenseurs hydrauliques.
(3) Disposition non normalisée.
(4) En supposant exploités les avantages des réductions de course des amortisseurs.

Tab. VI.601.1-2. Ascenseurs de classe III (établissements de soins) – Dimensions fonctionnelles.

Paramètres	Vitesse nominale (Vn en m/s)		Charge nominale (masse) (kg)			
			1 275	1 600	2 000	2 500
Cabine		Hauteur h_4 (mm)	2300			
Porte de cabine et portes palières		Hauteur h_3 (mm)	2100			
Profondeur de cuvette (h_3)	0,63		1 600			1 800
	1,00		1 700			1 900
	1,60		1 900			2 100
	2,00		2 100			2 300
	2,50		2 500			
Hauteur de la partie supérieure de la gaine (h_1)	0,63		4 400			4 600
	1,00		4 400			4 600
	1,60		4 400			4 600
	2,00		4 600			4 800
	2,50		5 400			5 600
Local de machines (1)	0,63 à 2,50	Surface (A en m²)	25		27	29
		Largeur (2) (b_4 en mm)	3 200			3 500
		Profondeur (2) (d_4 en mm)	5 500		5 800	

(1) La configuration des lieux et les règlements nationaux peuvent nécessiter des dimensions différentes pour le local de machines (b_4, d_4, h_2).
(2) b4 et d4 sont des valeurs minimum. Les dimensions réelles doivent procurer une surface au moins égale à A.

□ Dimensions de sécurité des cabines. Les normes EN 81-1 et EN 81-2 définissent une correspondance entre la charge nominale et la surface utile maximale de la cabine, cela afin d'éviter une surcharge de la cabine par des passagers.

EN 81-1 et EN 81-2

Art. 8.1. Hauteur de cabine
8.1.1. La hauteur libre intérieure de la cabine doit être au minimum de 2 m.
8.1.2. La hauteur de la baie (ou des baies) de cabine servant à l'accès normal des usagers doit être au minimum de 2 m.

Art. 8.2. Surface utile de la cabine, charge nominale, nombre de passagers
8.2.1. Cas général
Afin d'éviter une surcharge de la cabine par des passagers, la surface utile de la cabine doit être limitée. À cet effet, la correspondance entre la charge nominale et la surface utile maximale de la cabine est donnée par le tableau [VI.601.1-4].

Les alvéoles et extensions, même de hauteur inférieure à 1 m, qu'ils soient ou non obturés par des portes de séparation, ne sont autorisés que si leur surface est prise en compte dans le calcul de la surface utile maximale.
Toute surface disponible à l'entrée de cabine, lorsque les portes sont fermées, doit également être prise en compte.
De plus, la surcharge de la cabine doit être contrôlée au moyen d'un dispositif conforme à 14.2.5.

Art. 8.2.2. Ascenseurs de charge
Les prescriptions de 8.2.1 doivent être respectées et on doit, en outre, prendre en considération pour le calcul des éléments concernés, non seulement la charge nominale mais aussi celles des moyens de manutention pouvant éventuellement pénétrer dans la cabine.

Art. 8.2.4. Nombre de passagers
Le nombre de passagers est le plus petit des nombres obtenus :
– soit par la formule « charge nominale/75 », le résultat étant arrondi au nombre entier inférieur ;
– soit par le tableau [VI.601.1-5] qui donne toujours la valeur inférieure.

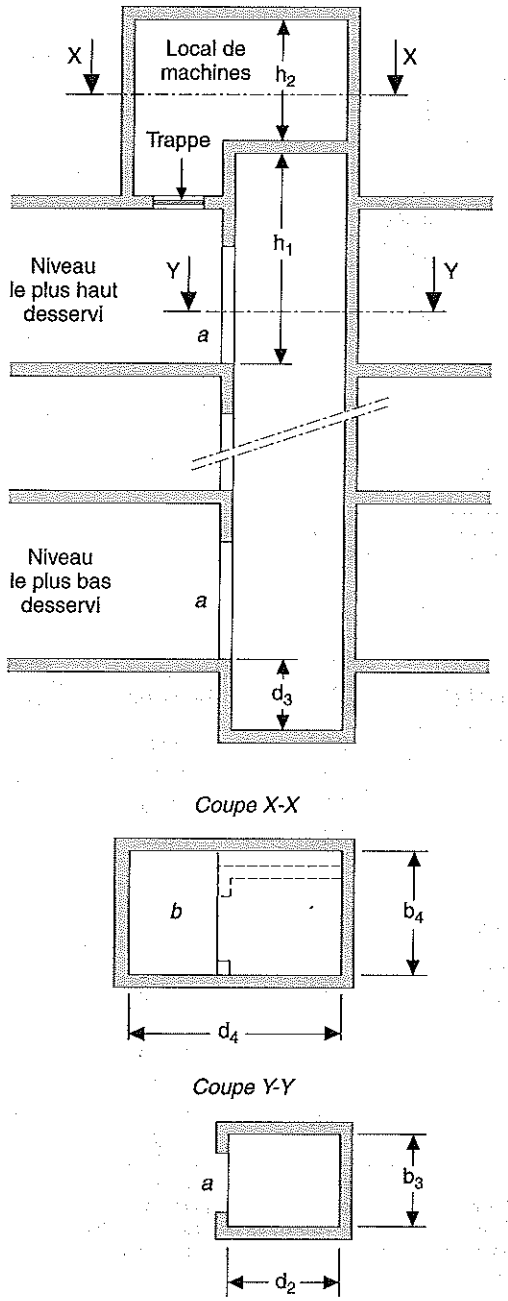
■ **Local des machines.** La disposition du local des machines varie selon que l'ascenseur est électrique ou hydraulique. Pour un ascenseur électrique, la disposition « classique » est en partie haute, directement dans le prolongement de la gaine ; cela permet de réaliser, dans de bonnes conditions, la ventilation de la gaine et de la machinerie et, le cas échéant, le désenfumage de la gaine. Pour un ascenseur hydraulique, la disposition en partie basse latéralement à la gaine est la plus répandue.
Des ascenseurs ne nécessitant pas de local de machine sont disponibles chez la plupart des fabricants. Le développement de cette technologie est dérogatoire aux normes actuelles qui imposent des obligations de moyens en termes de sécurité.

Tab. VI.601.1-4. Surface utile maximale des cabines d'ascenseur.

Charge nominale (masse) (kg)	Surface utile maximale de la cabine (m²)	Charge nominale (masse) (kg)	Surface utile maximale de la cabine (m²)
100 (1)	0,37	900	2,20
180 (2)	0,58	975	2,35
225	0,70	1 000	2,40
300	0,90	1 050	2,50
375	1,10	1 125	2,65
400	1,17	1 200	2,80
450	1,30	1 250	2,90
525	1,45	1 275	2,95
600	1,60	1 350	3,10
630	1,66	1 425	3,25
675	1,75	1 500	3,40
750	1,90	1 600	3,56
800	2,00	2 000	4,20
825	2,05	2 500	5,00

(1) Minimum pour un ascenseur d'une personne.
(2) Minimum pour un ascenseur de deux personnes.
Au-delà de 2 500 kg, par 100 kg en plus ajouter 0,16 m².
Pour les charges intermédiaires, la surface est déterminée par interpolation linéaire.

Fig. VI.601.1-2. Dimensions fonctionnelles (source : FDISO 4190-1).



b3 : Largeur de la gaine
b4 : Largeur du local de machines
d2 : Profondeur de gaine
d3 : Profondeur de cuvette
d4 : Profondeur du local de machines
h1 : Hauteur de la partie supérieure de la gaine
h2 : Hauteur du local de machines

a - Pour le détail des portes, voir figure 1
b - Il est nécessaire d'avoir une porte d'accès au local de machines, bien qu'elle ne soit pas indiquée sur le croquis.

Tab. VI.601.1-5. Calcul du nombre de passagers d'un ascenseur.

Nombre de passagers	Surface utile maximale de la cabine (m²)	Nombre de passagers	Surface utile maximale de la cabine (m²)
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13
Au-delà de 20 passagers, ajouter 0,115 m² par passager supplémentaire.			

VI.601.2 Programme d'ascenseur

1 Définition des critères de dimensionnement

RÉGLEMENTATION

– DTU 75.1 (DTU P82-001/PTE – octobre 1978, février 1979) : Principe d'établissement du programme d'ascenseurs dans les bâtiments à usage d'habitation – Prescriptions techniques, et *erratum*.

■ **Principaux paramètres.** L'installation d'un ascenseur repose sur trois critères de base :
– le temps de trajet de la cabine pour parcourir la totalité de la course sans arrêt ;
– l'intervalle I ou temps d'attente moyen correspondant au temps écoulé entre deux départs consécutifs à un niveau de référence ;
– le débit, calculé sur une durée de cinq minutes et généralement exprimé en pourcentage de la population.

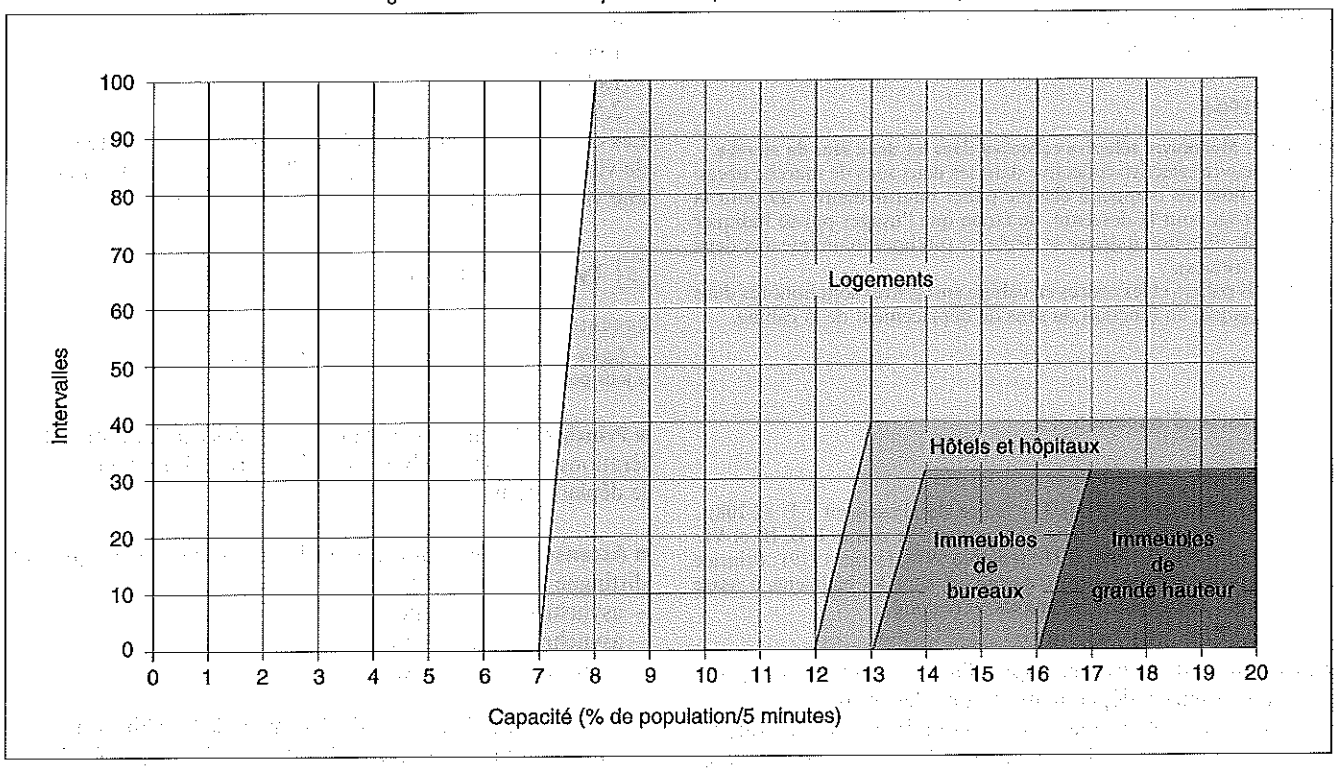
□ Qualité d'usage. À noter que pour répondre qualitativement aux souhaits des usagers, le temps d'attente ne doit pas excéder un seuil psychologique de 30 à 40 secondes. Pour la même raison, l'ascenseur doit assurer un débit de 12 à 20 % de la population concernée. Lorsque le bâtiment abrite plusieurs activités, il est admis que ce débit n'atteigne que 16 à 20 % de la population concernée par chaque activité.
Le flux moyen (entrées/sorties) est déterminé sur une période de cinq minutes, F = nombre de personnes au niveau x coefficient d'absentéisme x 300/durée de la pointe (en seconde) avec dans un second temps, le calcul de la charge utile des cabines à prévoir, CU = Flux maximum x I/300 (I étant l'intervalle de temps entre deux arrivées au niveau de départ).

■ **Terminologie.** Le DTU 75.1 ne porte que sur l'établissement de programmes d'ascenseur dans les bâtiments d'habitation. Néanmoins, quelques notions de base et principes fondamentaux sont applicables à l'ensemble des bâtiments. Ainsi, les notions de hall de départ ou d'intervalle maximal probable restent indépendantes de la nature de la construction.

DTU 75.1

Art. 1.2. Hall de départ
Le hall de départ est le lieu auquel accèdent normalement les piétons venant de la voie publique. Lorsqu'un tel accès à un même ascenseur peut être effectué à des niveaux différents, le hall de départ est celui situé au niveau le plus bas.

Fig. VI.601.1-3. Critère de performance (source : documentation Koné).



Nota : L'accès par les parkings n'est pas considéré comme accès normal des piétons.
[...]

Art. 1.5. Intervalle maximal probable
Cet intervalle correspond au temps moyen qui s'écoule au hall de départ entre deux départs consécutifs à la montée d'un appareil isolé, ou entre les départs consécutifs à la montée de deux appareils dans le cas de batterie d'ascenseurs.

2 Manœuvres et commandes

RÉGLEMENTATION

– NF ISO 4190-5 (août 1988 – indice de classement : P 82-214) : Ascenseurs et monte-charge – Dispositifs de commande et de signalisation et accessoires complémentaires.

DOCUMENTATION

– *Guide Veritas des techniques de la construction*, classeur ou cédérom à mise à jour permanente, Éditions du Moniteur.

■ **Définition.** La norme NF ISO 4190-5 distingue trois systèmes de manœuvre :
– manœuvre à blocage ;
– manœuvre collective en descente ;
– manœuvre sélective-collective dans les deux sens de déplacement.
Pour chacun de ces trois systèmes, les organes de commandes et la signalisation minimale sont précisés. L'introduction des microprocesseurs dans les armoires de commandes permet, par programmation, de réaliser des combinaisons plus complexes que celles définies dans la norme.

□ Manœuvre à blocage. Lorsqu'une commande d'appel ou d'envoi est faite, toutes les autres commandes sont bloquées jusqu'à exécution ou annulation de la commande en cours. Ce type de manœuvre – le plus simple – convient à des petits immeubles au trafic réduit. Le temps perdu et les nombreux parcours susceptibles d'être effectués à vide ou peu chargés sont un inconvénient.

NF ISO 4190-5

Art. 3.1.1. Manœuvre à blocage
La manœuvre à blocage est la manœuvre automatique la plus simple par laquelle la cabine ne répond à un appel palier que si elle est disponible (cabine au repos, porte palière fermée) et reste à la disposition des passagers en cabine jusqu'à la fin du parcours.

□ Manœuvre collective en descente. Les commandes faites à partir des paliers par différents usagers sont prises en compte. L'appareil se rend à l'étage d'appel le plus élevé et à la descente s'arrête à chaque palier d'appel mémorisé. Cette manœuvre est habituellement rencontrée dans les immeubles d'habitation où le trafic consiste essentiellement à transporter les occupants entre leur logement et le rez-de-chaussée.
Une variante de cette manœuvre en « collective en montée » est mise en œuvre pour la desserte de niveaux situés sous le niveau principal (hall de départ).

NF ISO 4190-5

Art. 3.2.1. Manœuvre collective en descente
La manœuvre collective en descente permet l'enregistrement des appels paliers, que la cabine soit disponible ou non.
L'enregistrement des appels paliers s'effectue en pressant l'unique bouton d'appel qui se trouve à chaque palier. Si la cabine est libre ou en descente, elle va honorer l'appel palier le plus élevé puis les autres, successivement, lors de son trajet en descente vers le niveau principal.

□ Manœuvre sélective-collective dans les deux sens de déplacement. Chaque palier comporte deux boutons pour le choix du sens de déplacement. L'appareil effectue son parcours dans le sens sélectionné par le premier appel enregistré. Dans la cabine et à chaque palier, une flèche signale le sens du mouvement en cours. La cabine ne peut pas changer de sens de marche avant la fin de la manœuvre dans le sens du premier appel. Ce mode

de marche est le seul convenable dans les immeubles de commerce, de bureaux, établissements publics, etc. où le trafic entre étages est important.

NF ISO 4190-5

Art. 3.3.1. Manœuvre sélective-collective dans les deux sens de marche
La manoeuvre sélective-collective dans les deux sens de marche nécessite deux boutons d'appel à chaque palier intermédiaire : un pour la montée et un pour la descente, de façon que l'usager puisse indiquer dans quelle direction il désire se déplacer (un bouton unique aux deux paliers extrêmes).
Les appels paliers et les ordres en cabine enregistrés sont honorés dans l'ordre logique, en fonction du sens de déplacement de la cabine.

3 Batterie d'ascenseurs

RÉGLEMENTATION

– FD ISO 4190-1 (février 2004 – indice de classement : P 82-208) : Installation d'ascenseurs – Partie 1 : ascenseurs de classes I, II, III et VI.
– DTU 75.1 (DTU P 82-001/PTE) (octobre 1978, février 1979) : Principe d'établissement du programme d'ascenseurs dans les bâtiments à usage d'habitation – Prescriptions techniques, et *erratum*.

■ **Installation de plusieurs appareils.** Il peut exister des groupes d'ascenseurs indépendants les uns des autres mais placés côte à côte. Un tel groupe prend le nom de batterie lorsque les appareils sont liés électriquement avec des commandes palières communes. Ces appareils ont alors obligatoirement des caractéristiques communes, sauf pour les ascenseurs de la classe I installés dans des bâtiments à usage d'habitation.

FD ISO 4190-1

2.4.3. Batterie d'ascenseurs : groupe d'ascenseurs liés électriquement et dont les commandes palières sont communes.

DTU 75.1

1.4. Batterie d'ascenseurs
Dans les immeubles d'habitation, on entend par batterie d'ascenseurs un groupe d'ascenseurs, liés électriquement, dont les commandes palières sont communes, ayant la même vitesse nominale, desservant les mêmes niveaux et ayant à chacun de ces niveaux des portes d'accès visibles entre elles et proches les unes des autres, mais dont les charges nominales et les dimensions de cabine peuvent être différentes.

■ **Cas particulier des manœuvres.** Dans le cas d'installation d'appareils en batterie, la conception des manœuvres doit être réalisée de façon globale afin de ne pas les affecter de manœuvres indépendantes. Un appel commande l'appareil dont la manœuvre en cours ou sa position lui permet d'être disponible au plus tôt.

4 Vitesse

RÉGLEMENTATION

– DTU 75.1 (DTU P 82-001/PTE) (octobre 1978, février 1979) : Principe d'établissement du programme d'ascenseurs dans les bâtiments à usage d'habitation – Prescriptions techniques, et *erratum*.

Le DTU 75.1 utilise les vitesses normalisées suivantes :
– 0,63 m/s ;
– 1,00 m/s ;
– 1,60 m/s ;
– 2,50 m/s.
Les constructeurs proposent leurs appareils dans cette gamme de vitesse mais on trouve aujourd'hui des ascenseurs affichant une vitesse de 3,15, 4,00, 5,00 et même 6,30 m/s.

5 Types de moteur

DOCUMENTATION

– *Guide Veritas des techniques de la construction*, classeur ou cédérom à mise à jour permanente, Éditions du Moniteur.

■ **Principe.** La maîtrise et la précision des accélérations, décélérations et arrêts de cabine sont liées au type de moteur assurant le déplacement.

■ **Ascenseurs électriques.** Pour les ascenseurs électriques, on distingue trois types de moteur :
– asynchrone à une vitesse ;
– asynchrone à deux vitesses ;
– à régulation de vitesse.

□ Moteur à une vitesse. Le déplacement de la cabine est assuré à vitesse constante sans possibilité de contrôle, l'arrêt final étant réalisé par freinage mécanique un peu avant l'arrivée. La précision de l'arrêt (plus ou moins 60 mm) est affectée par les différences de charge. Ce type de solution est à réserver à un trafic à faible vitesse (jusqu'à 0,80 m/s) et à une utilisation réduite.

□ Moteur à deux vitesses. Le déplacement de la cabine se fait à vitesse plus importante (jusqu'à 1,20 m/s), la deuxième vitesse, habituellement quatre fois plus faible, étant réservée à l'approche pour améliorer la précision de l'arrêt. La précision d'arrêt avec le système à deux vitesses peut atteindre plus ou moins 20 mm.

□ Moteur à régulation de vitesse. La régulation de vitesse est actuellement obtenue par variation de fréquence ou par variation de tension (courant continu). La variation de vitesse tout au long du trajet jusqu'à l'arrêt permet de s'adapter à toutes les conditions de trafic et avec des vitesses nominales importantes. Dans ce cas, la précision d'arrêt de la cabine est de l'ordre de 5 mm.

□ Machine *gearless*. Cas particulier de moteur électrique où la poulie de traction est directement montée sur l'axe du moteur de traction. Ce principe permet d'atteindre une très grande vitesse de déplacement (jusqu'à 15 m/s).

■ **Ascenseurs hydrauliques.** Le moteur monovitesse est couplé à une pompe et à un système de vannes qui permet une vitesse variable de déplacement assurant une grande précision des arrêts et un isonivelage en cas de variation de charge de la cabine. Ce type d'ascenseur ne convient toutefois que pour des trafics faibles et reste limité en vitesse nominale jusqu'à 1,00 m/s.

VI.602 PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ RELATIVES AUX ASCENSEURS

VI.602.1 Contexte général

1 Problème de sécurité

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 Urbanisme et habitat, *JO* du 3 juillet 2003.

■ **Historique.** Les ascenseurs constituent le mode de transport le plus utilisé en France, avec environ 60 millions de personnes transportées par jour. Le parc des ascenseurs existants en France est le plus important d'Europe, avec 420 000 appareils environ, et le plus ancien : les deux tiers du parc français ont plus de 20 ans d'âge, et les plus anciens ascenseurs datent de la fin du XIXe siècle. L'objectif de la loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 est de renforcer quotidiennement la sécurité des personnes transportées.

□ Champ d'application. On entend par ascenseurs les appareils de desserte permanente qui se déplacent le long de guides rigides et assurent le transport soit de personnes, soit de personnes et d'objets, ou le seul transport d'objets dès lors que la cabine de l'appareil est accessible sans difficulté à une personne et qu'elle est équipée d'éléments de commande situés à l'intérieur ou à portée de la personne qui s'y trouve. Sont également concernés les appareils qui se déplacent selon une course parfaitement fixée dans l'espace, tels les ascenseurs guidés par des ciseaux.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 125-1. (*Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, art. 79-1°, Journal officiel du 3 juillet 2003*) Les dispositions de la présente section s'appliquent aux ascenseurs qui sont destinés à desservir de manière permanente les bâtiments et les constructions. Ne sont pas concernés par les dispositions de la présente section les installations à câbles, y compris les funiculaires pour le transport public ou non des personnes, les ascenseurs spécialement conçus et construits à des fins militaires ou de maintien de l'ordre, les ascenseurs équipant les puits de mine, les élévateurs de machinerie de théâtre, les ascenseurs installés dans des moyens de transport, les ascenseurs liés à une machine et exclusivement destinés à l'accès au poste de travail de celle-ci et les ascenseurs de chantier.

2 Obligations de mise en sécurité et de maintien

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 urbanisme et habitat, *JO* du 3 juillet 2003.

■ **Trois obligations principales.** La section 1 du chapitre V du titre II du livre Ier du Code de la construction et de l'habitation a été modifiée par des dispositions législatives complétées par le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, lui-même complété par les dispositions du décret n° 2008-291 du 28 mars 2008 et ses quatre arrêtés d'application sur la sécurité des ascenseurs.

L'article 79 de la loi Urbanisme et habitat instaure trois obligations principales aux propriétaires d'ascenseurs :
- des mesures techniques, qui prévoient la mise en sécurité des appareils à partir de dix-sept risques majeurs ; il s'agit des risques susceptibles de se présenter dans l'ensemble du parc et correspondant aux accidents les plus fréquents et les plus graves ;
- des mesures d'entretien des installations répondant à des exigences particulières ; ces mesures renforcent l'obligation de maintenir les appareils en bon état de fonctionnement, point clé de la sécurité des utilisateurs. L'arrêté du 11 mars 1977 imposait aux prestataires chargés de l'entretien de ne proposer que deux types de contrat : normal et complet. La loi Urbanisme et habitat conforte cette obligation en définissant de nouvelles dispositions minimales renforcées pour assurer l'entretien ;
- des mesures de contrôle, qui introduisent l'obligation de faire réaliser périodiquement un contrôle technique de l'appareil, afin que soit vérifié le bon état de fonctionnement des installations et des dispositifs de sécurité. Un organisme ayant les compétences requises, indépendant du constructeur et de l'entreprise de maintenance, est chargé de ce contrôle technique.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 125-2-1. (*Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 urbanisme et habitat, art. 79-1*) Les ascenseurs doivent être équipés de dispositifs de sécurité dans les conditions prévues à l'article L. 125-2-4.

Art. L. 125-2-2. (*Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 urbanisme et habitat, art. 79-1*) Les ascenseurs font l'objet d'un entretien propre à les maintenir en état de bon fonctionnement et à assurer la sécurité des personnes.
Cette obligation incombe au propriétaire de l'ascenseur. Celui-ci confie ou délègue l'entretien de l'ascenseur à un prestataire de services dans le cadre d'un contrat écrit. Toutefois, s'il dispose des capacités techniques nécessaires, il peut y pourvoir par ses propres moyens.

Art. L. 125-2-3. (*Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 urbanisme et habitat, art. 79-1*) Les ascenseurs sont soumis à un contrôle technique périodique portant sur leur état de fonctionnement et sur la sécurité des personnes. Le contrôle technique est confié à une personne qualifiée ou compétente dans ce domaine, qui n'exerce aucune activité de fabrication, d'installation ou d'entretien des ascenseurs et ne détient aucune participation dans le capital d'une entreprise exerçant une de ces activités. Lorsqu'il s'agit d'une personne morale, son capital ne doit pas être détenu, même à titre partiel, par une telle entreprise.
Toute personne disposant d'un titre d'occupation dans l'immeuble peut obtenir, à ses frais, du propriétaire de l'ascenseur, communication du rapport du contrôle technique ou de ses conclusions.
Le rapport du contrôle technique est un document auquel s'appliquent, dans les établissements mentionnés à l'article L. 231-1 du Code du travail, les dispositions de l'article L. 620-6 du même code.

REMARQUE *Le 13 mars 2007 la publication au Journal Officiel de l'ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, instituait la partie législative du nouveau Code du travail. La publication du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 introduisait la partie réglementaire formant le nouveau Code du travail dont l'entrée en application a été fixée au 1er mai 2008. La nouvelle rédaction n'a pas totalement été prise en compte dans les autres textes réglementaires.*
Ainsi, les articles L. 4111-1 à L. 4111-5 du nouveau Code du travail correspondent à l'article L. 231-1 de l'ancien code. Les articles L. 4711-1 à L. 4711-5 du nouveau Code du travail correspondent à l'article L. 620-6 de l'ancien code.

□ Disposition antérieure. L'article L. 125-2 du Code de la construction et de l'habitation imposait que les cabines d'ascenseurs soient pourvues de grilles de sécurité extensibles ou de porte afin de rendre inaccessible la paroi de la gaine pendant le transport, au plus tard le 31 décembre 1992. Même si les mises en conformité sont maintenant terminées, cet article est maintenu en raison de dispositions dérogatoires existantes permettant de garantir l'accessibilité de la cabine à une personne circulant en fauteuil roulant.

3 Objectif de mise sécurité

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
- Décret n° 2008-291 du 28 mars 2008, modifiant le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 30 mars 2008.

■ **Partie réglementaire du Code de la construction et de l'habitation.** Le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 modifie la partie réglementaire du Code de la construction et de l'habitation en introduisant la première section du chapitre V du titre II du livre 1er, intitulée : « Sécurité des ascenseurs », comprenant les articles R. 125-1 à R. 125-2-8 et composée de trois sous-sections intitulées respectivement :
- mise en sécurité des ascenseurs ;
- entretien et contrôle technique ;
- droit d'information des occupants d'immeubles.

□ Mesures prises et délais de mise en œuvre. Le décret n° 2004-964 impose aux propriétaires des ascenseurs qui ne satisfont pas à certaines exigences de sécurité, de réaliser des travaux de sécurité par tranches sur une durée maximale de 15 ans. La première série de travaux, qui porte sur les mesures les plus importantes pour améliorer la sécurité et qui devait avoir été réalisée avant le 3 juillet 2008, voit son échéance reportée au 31 décembre 2010 par le décret n° 2008-291 du 28 mars 2008. Ce report s'explique par la surcharge des ascensoristes, qui ont le plus grand mal à faire face à l'afflux d'activité engendré par les nouvelles obligations réglementaires. À la fin de l'année 2007, seulement 25 à 30 % des travaux étaient réalisés, selon la fédération des ascenseurs. Les autres tranches de travaux imposées par la loi ne bougent en aucun cas.
Le décret n° 2004-964 définit également les dispositions minimales d'entretien qui doivent être assurées sur tous les appareils, et énumère les clauses minimales qui doivent figurer dans tous les contrats d'entretien, rendus obligatoires. Les agents des entreprises chargées de cet entretien doivent avoir reçu une formation adaptée. Ainsi, tout contrat conclu après le 10 septembre 2004 doit être conforme aux nouvelles dispositions ou avoir été mis en conformité au plus tard le 30 septembre 2005.
Un contrôle technique des ascenseurs tous les 5 ans est créé. Il consiste à vérifier si les travaux de mise en sécurité ont bien été réalisés, à repérer tout défaut qui pourrait avoir des conséquences sur la sécurité des utilisateurs, et à identifier toute défaillance préjudiciable au bon fonctionnement de l'appareil. Le rapport du contrôle technique périodique doit être remis au propriétaire ; il peut être communiqué à toute personne disposant d'un titre d'occupation.

VI.602.2 Mise en sécurité des ascenseurs

1 Travaux de mise en sécurité

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Décret n° 2000-810 du 24 août 2000, relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, *JO* du 27 août 2000.
- Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
- Décret n° 2008-291 du 28 mars 2008, modifiant le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 30 mars 2008.

■ **Sécurité en neuf objectifs.** Le décret n° 2004-964 introduit neuf objectifs de performance afin d'assurer la sécurité d'un ascenseur :
- fermeture des portes palières ;
- accès sans danger des personnes à la cabine ;
- protection des utilisateurs contre les chocs provoqués par la fermeture des portes ;
- prévention des risques de chute et d'écrasement de la cabine ;
- protection contre les dérèglements de la vitesse de la cabine ;
- mise à la disposition des utilisateurs de moyens d'alerte et de communication avec un service d'intervention ;
- protection des circuits électriques de l'installation ;
- accès sans danger des personnels d'intervention aux locaux des machines, aux équipements associés et aux espaces parcourus par la cabine ;
- impossibilité pour toute personne autre que les personnels d'intervention d'accéder aux locaux des machines, aux équipements associés et aux espaces parcourus par la cabine.

□ Marquage CE et mise en sécurité. Actuellement, ne peuvent être mis sur le marché que les ascenseurs qui respectent les exigences essentielles de sécurité relatives à la conception et à la construction des ascenseurs et des composants de sécurité. Ces exigences sont définies par la directive européenne n° 95/16/CE, transposée en droit français par le décret n° 2000-810 du 24 août 2000 applicable à compter du 27 août 2000.
Ainsi, les ascenseurs marqués CE (installés après le 27 août 2000) répondent aux exigences techniques de la nouvelle réglementation en ce qui concerne les travaux. Quant au déverrouillage illicite des portes palières, les nouveaux textes n'envisagent une intervention que sur les portes palières battantes, peu répandues dans les installations marquées CE. Dans le cas exceptionnel où un ascenseur marqué CE serait muni de portes battantes, il revient au propriétaire, en s'inspirant des modalités des textes parus en 2004, de décider de la mise en œuvre de dispositifs limitant le déverrouillage illicite.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-1-1. La réalisation de ces objectifs de sécurité repose, pour les ascenseurs installés après le 27 août 2000, sur le respect des exigences essentielles de sécurité prévues à l'article 3 du décret n° 2000-810 du 24 août 2000, relatif à la mise sur le marché des ascenseurs et, pour les autres ascenseurs, sur la mise en œuvre des dispositifs ou des mesures équivalentes prévues aux articles R. 125-1-2 et R. 125-1-3, ainsi que, pour l'ensemble des ascenseurs, sur le respect des obligations d'entretien prévues aux articles R. 125-2 à R. 125-2-6.

■ **Délai de mise en œuvre.** Selon l'article R. 125-1-2 du Code de la construction et de l'habitation, ces exigences de mise en sécurité doivent être atteintes par la réalisation de divers travaux

échelonnés sur 15 ans, afin de limiter la charge financière des propriétaires. Ainsi, neuf de ces dispositifs devront avoir été mis en place avant le 31 décembre 2010 ; sept autres seront exigées avant le 3 juillet 2013 et les deux derniers au plus tard le 3 juillet 2018.

2 Trois tranches de travaux

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Décret n° 95-826 du 30 juin 1995, fixant les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs, ascenseurs de charges, escaliers mécaniques, trottoirs roulants et installations de parcage automatique de véhicules, et modifiant le décret du 10 juillet 1913 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail, *JO* du 1er juillet 1995.
- Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
- Décret n° 2008-291 du 28 mars 2008, modifiant le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 30 mars 2008.
- Arrêté du 18 novembre 2004, modifié par arrêté du 1er août 2006, relatif aux travaux de sécurité à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004 et du 15 août 2006.

REMARQUE *Le 13 mars 2007 la publication au Journal Officiel de l'ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, instituait la partie législative du nouveau Code du travail. La publication du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 introduisait la partie réglementaire formant le nouveau Code du travail dont l'entrée en application a été fixée au 1e mai 2008. La nouvelle rédaction n'a pas totalement été prise en compte dans les autres textes réglementaires. Ainsi, les dispositions du décret n° 95-826 modifiant le décret du 10 juillet 1913 sur l'exécution du livre II du Code du travail n'ont pas été modifiées.*

■ **Avant le 31 décembre 2010.** L'article R. 125-1-2 dispose que les ascenseurs n'ayant pas le marquage CE doivent respecter les neuf dispositions de sécurité suivantes au plus tard le 31 décembre 2010 :
- serrures munies de dispositifs de contrôle de la fermeture et du verrouillage des portes palières ;
- dispositif empêchant ou limitant tout acte de nature à porter atteinte au verrouillage de la porte palière, si besoin est ;
- dispositif de détection de la présence de personnes destiné à les protéger contre le choc des portes coulissantes lors de leur fermeture ;
- clôture de la gaine d'ascenseur empêchant l'accès à cette gaine et aux éléments de déverrouillage des serrures de porte palière ;
- pour les ascenseurs électriques, un parachute de cabine et un limiteur de vitesse en descente ;
- dispositif destiné à éviter toute chute en gaine lorsque la cabine est immobilisée en dehors de la zone de déverrouillage ;
- commande de manœuvre d'inspection et d'arrêt de la cabine en vue de protéger les personnels d'intervention opérant sur le toit de la cabine, en gaine ou en cuvette ;
- dispositifs permettant aux personnels d'intervention d'accéder sans danger aux locaux de machines ou de poulies ;
- système de verrouillage des portes et portillons destinés à la visite technique de la gaine et de la cuvette ainsi que des portes de secours, avec une commande automatique de l'arrêt de l'ascenseur lors de l'ouverture de ces portes et portillons par les personnels d'intervention.

■ **Avant le 3 juillet 2013.** L'article R. 125-1-2 dispose que les ascenseurs n'ayant pas le marquage CE et installés avant le 1er janvier 1983, doivent respecter les dispositions de sécurité suivantes au plus tard pour le 3 juillet 2013 :
- contrôle de l'arrêt et du maintien à niveau de la cabine de nature à assurer, à tous les niveaux desservis, un accès sans danger ainsi que l'accessibilité des personnes handicapées ou à mobilité réduite ;
- téléalarme entre la cabine et un service d'intervention, et éclairage de secours en cabine ;
- résistance mécanique suffisante des portes palières lorsqu'elles comportent un vitrage ;
- pour les ascenseurs hydrauliques, un système de prévention des risques de chute libre, de dérive et d'excès de vitesse de la cabine ;
- protection avec marquage ou signalisation éliminant le risque de contact direct des personnels d'intervention avec des composants ou conducteurs nus sous tension, dans les armoires de commande, les armoires électriques et les tableaux d'arrivée de courant ;
- dispositif de protection des personnels d'intervention contre le risque de happement par les organes mobiles de transmission, notamment les poulies, câbles ou courroies ;
- éclairage fixe du local de machines ou de poulies assurant un éclairement suffisant des zones de travail et de circulation.

■ **Avant le 2 juillet 2018.** L'article R. 125-1-2 dispose que les ascenseurs n'ayant pas le marquage CE et installés après le 31 décembre 1982 doivent respecter les dispositions de sécurité suivantes au plus tard pour le 3 juillet 2013 :
- contrôle de l'arrêt et du maintien à niveau de la cabine pour assurer, à tous les niveaux desservis, un accès sans danger ainsi que l'accessibilité aux personnes handicapées ou à mobilité réduite ;
- protection contre la vitesse excessive de la cabine en montée dans les ascenseurs électriques à adhérence.

□ Détail des prestations. L'arrêté du 18 novembre 2004 modifié par l'arrêté du 1er août 2006 relatif aux travaux de sécurité à réaliser dans les installations ascenseurs, pris en application du décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 (Code de la construction et de l'habitation) précise la nature et les caractéristiques des dispositifs à mettre en place.

■ **Cohérence avec le décret n° 95-826 du 30 juin 1995.** Certaines obligations de travaux portant sur la sécurité du personnel intervenant sur les ascenseurs dans les immeubles autres que d'habitation se superposent aux obligations issues du décret n° 95-826 du 30 juin 1995. Ce décret était d'application immédiate pour les lieux de travail et, dans ceux-ci, pour certains équipements d'ascenseurs tels que les dispositifs de manœuvre d'inspection ; il ne concernait pas les immeubles d'habitation ni certains dispositifs tels que les systèmes de verrouillage des portes et portillons de visite de la gaine. Le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 étend et complète les dispositions antérieures.

VI.602.3 Entretien et contrôle périodique

1 Nouveau contrat

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.

– Décret n° 2000-810 du 24 août 2000, relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, *JO* du 27 août 2000.
– Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
– Arrêté du 18 novembre 2004, relatif à l'entretien des installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.

■ **Mesures obligatoires.** L'entretien d'un ascenseur a pour objet d'assurer son bon fonctionnement et de maintenir le niveau de sécurité résultant de l'application du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 dont les dispositions reprennent les exigences essentielles de sécurité relatives à la conception et à la construction des ascenseurs et composants de sécurité définies par la directive européenne n° 95/16/CE.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-2. (*inséré par décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, art. 1, Journal officiel du 10 septembre 2004*) L'entretien d'un ascenseur a pour objet d'assurer son bon fonctionnement et de maintenir le niveau de sécurité résultant de l'application du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs ou de l'application des articles R. 125-1-2 à R. 125-1-4.
À cet effet, le propriétaire d'une installation d'ascenseur prend les dispositions minimales suivantes :
1. Opérations et vérifications périodiques :
a) Une visite toutes les six semaines en vue de surveiller le fonctionnement de l'installation et effectuer les réglages nécessaires ;
b) La vérification toutes les six semaines de l'efficacité des serrures des portes palières et, s'il y a lieu, des dispositifs empêchant ou limitant les actes portant atteinte au verrouillage des portes palières ;
c) L'examen semestriel du bon état des câbles et la vérification annuelle des parachutes ;
d) Le nettoyage annuel de la cuvette de l'installation, du toit de cabine et du local des machines ;
e) La lubrification et le nettoyage des pièces ;
2. Opérations occasionnelles :
a) La réparation ou le remplacement, si elles ne peuvent pas être réparées, des petites pièces de l'installation présentant des signes d'usure excessive ;
b) Les mesures d'entretien spécifiques destinées à supprimer ou atténuer les défauts présentant un danger pour la sécurité des personnes ou portant atteinte au bon fonctionnement de l'appareil qu'aura repérés le contrôle technique mentionné à l'article R. 125-2-7 ;
c) En cas d'incident, les interventions pour dégager des personnes bloquées en cabine ainsi que le dépannage et la remise en fonctionnement normal de l'ascenseur.

En outre, lorsque des pièces importantes de l'installation, autres que celles mentionnées au a du 2°, sont usées, le propriétaire fait procéder à leur réparation ou à leur remplacement si elles ne peuvent pas être réparées.

■ **Délai.** Un seul contrat d'entretien, dit unique, remplace l'ancien contrat dit normal ou complet. Le nouveau contrat doit être conclu au plus tard le 30 septembre 2005. Notamment, tout contrat conclu après le 10 septembre 2004 doit être conforme aux dispositions de l'article R. 125-2-1 ou mis en conformité à celles-ci au plus tard le 30 septembre 2005.

Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004

Art. 4. – I. Lorsqu'un contrat d'entretien d'ascenseur en cours à la date de publication du présent décret arrive à échéance après le 30 septembre 2005, les dispositions de l'article R. 125-2-1 sont applicables au renouvellement du contrat. Tout contrat d'entretien conclu après la publication du présent décret doit être conforme aux dispositions de l'article R. 125-2-1 ou mis en conformité avec ces dispositions au plus tard le 30 septembre 2005.

Arrêté du 18 novembre 2004

Art. 14. L'arrêté du 11 mars 1977 relatif aux conditions d'entretien normalisées des ascenseurs et monte-charge est abrogé, pour la seule partie concernant l'entretien des ascenseurs. Les dispositions contractuelles en vigueur relatives à l'entretien d'un ascenseur que vise cet arrêté restent applicables selon les dispositions de l'article 4 du décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation.

■ **Détail des prestations.** L'arrêté du 18 novembre 2004 relatif à l'entretien des installations d'ascenseurs, pris en application du décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 (Code de la construction et de l'habitation) précise les obligations contractuelles à mettre en place.

2 Contrôle technique quinquennal

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Décret n° 95-826 du 30 juin 1995 fixant les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs, ascenseurs de charges, escaliers mécaniques, trottoirs roulants et installations de parcage automatique de véhicules, et modifiant le décret du 10 juillet 1913 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail, *JO* du 1er juillet 1995.
– Décret n° 2000-810 du 24 août 2000, relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, *JO* du 27 août 2000.
– Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public – Dispositions applicables à tous les établissements recevant du public, articles GN1 à GN14, modifié par arrêté des 22 décembre 1981, 7 juillet 1983, 23 janvier 1985, 10 juillet 1987, 18 novembre 1987, 11 septembre 1989, 2 février 1993, 10 novembre 1994, 19 novembre 2001, 29 juillet 2003 et 13 janvier 2004, *JONC* des 14 août 1980, 2 février 1982, rect. du 4 mai 1982 et 3 septembre 1983, *JO* du 1er mars 1985, 4 septembre 1987, 14 janvier 1988, 18 novembre 1989, 18 mars 1993, 10 novembre 1994, 6 février 2002, 29 août 2003 et du 14 février 2004.
– Arrêté du 18 novembre 2004 modifié, par arrêté du 1er août 2006, relatif aux contrôles techniques à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004 et du 15 août 2006.
– Décret n° 2008-291 du 28 mars 2008, modifiant le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 30 mars 2008.

REMARQUE *Le 13 mars 2007 la publication au Journal Officiel de l'ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, instituait la partie législative du nouveau Code du travail. La publication du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 introduisait la partie réglementaire formant le nouveau Code du travail dont l'entrée en application a été fixée au 1e mai 2008. La nouvelle rédaction n'a pas totalement été prise en compte dans les autres textes réglementaires. Ainsi, les dispositions du décret n° 95-826 modifiant le décret du 10 juillet 1913 sur l'exécution du livre II du Code du travail n'ont pas été modifiées.*

■ **Contrôle technique obligatoire.** Le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 instaure un premier contrôle technique obligatoire. Les dates d'échéance de ce premier contrôle ont été modifiées par le décret n° 2008-291 du 28 mars 2008. Cinq cas de figure se présentent selon que les ascenseurs ont été installés avant ou après le 27 août 2000, date de la publication du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 transposant la directive européenne n° 95/16/CE en droit français :
– le contrôle des appareils installés avant le 27 août 2000, qui auront été mis en conformité par des travaux effectués avant le 3 juillet 2008, devra être effectué au plus tard le 3 juillet 2009 ;
– ceux mis en conformité entre le 3 juillet 2008 et le 31 décembre 2010 devront faire l'objet de ce contrôle un an après la date d'achèvement des travaux ;
– les ascenseurs installés avant le 27 août 2000 mais n'ayant pas fait l'objet des travaux de mise en conformité dans les temps

devront néanmoins faire effectuer un contrôle technique avant le 31 décembre 2011 ;
– le contrôle des appareils installés entre le 27 août 2000 et le 1er juillet 2004 devra être fait avant le 30 juin 2009 ;
– ceux installés après cette date devront faire l'objet de ce contrôle dans un délai de 5 ans au maximum après leur installation.

Décret n° 2008-291 du 28 mars 2008

III. Le premier contrôle technique obligatoire intervient au plus tard aux dates limites indiquées ci-dessous :
1. Pour les ascenseurs installés avant le 27 août 2000 :
– pour les ascenseurs mis en conformité avec les dispositions du premier alinéa et du I de l'articleR. 125-1-2du Code de la construction et de l'habitation avant le 3 juillet 2008 : la date limite est fixée au 3 juillet 2009 ;
– pour les ascenseurs mis en conformité avec les dispositions du premier alinéa et du I de l'article R. 125-1-2 du Code de la construction et de l'habitation à partir du 3 juillet 2008 : la date limite est fixée un an après la date d'achèvement des travaux ;
– pour les ascenseurs ne répondant pas aux conditions fixées par les deux précédents alinéas : la date limite est fixée au 31 décembre 2011.
2. Pour les ascenseurs installés à partir du 27 août 2000 :
– pour les ascenseurs installés avant le 1er juillet 2004 : la date limite est fixée au 30 juin 2009 ;
– pour les ascenseurs installés à partir du 1er juillet 2004 : la date limite est de cinq ans maximum après la date d'installation.

■ **Périodicité du contrôle.** L'article R. 124-2-4 du Code de la construction et de l'habitation instaure un contrôle technique tous les cinq ans. Il consiste à vérifier la conformité des dispositifs de sécurité des appareils marqués CE, conformément au décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, dont les dispositions reprennent les exigences essentielles de sécurité relatives à la conception et à la construction des ascenseurs et composants de sécurité définies par la directive européenne n° 95/16/CE. Pour les autres appareils, le contrôle porte sur la conformité aux articles R. 125-1-1 et R. 125-1-2 du code.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-2-4. *(inséré par décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, art. 1, Journal officiel du 10 septembre 2004)* Le propriétaire d'un ascenseur est tenu de faire réaliser tous les cinq ans un contrôle technique de son installation. Le contrôle technique a pour objet :
– de vérifier que les appareils auxquels s'applique le décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs sont équipés des dispositifs prévus par ce décret et que ceux-ci sont en bon état ;
– de vérifier que les appareils qui n'entrent pas dans le champ d'application du décret du 24 août 2000 susmentionné, sont équipés des dispositifs de sécurité prévus par les articles R. 125-1-1 et R. 125-1-2 et que ces dispositifs sont en bon état, ou que les mesures équivalentes ou prévues à l'article R. 125-1-3 sont effectivement mises en œuvre ;
– de repérer tout défaut présentant un danger pour la sécurité des personnes ou portant atteinte au bon fonctionnement de l'appareil.

□ Détail des prestations. L'arrêté du 18 novembre 2004 modifié relatif aux contrôles techniques à réaliser dans les installations d'ascenseurs, pris en application du décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 (Code de la construction et de l'habitation) précise les délais et l'objet des contrôles.

■ **Cohérence avec les autres contrôles réglementaires.** Introduit par l'article R. 125-2-4 du Code de la construction et de l'habitation, le contrôle technique quinquennal ne se substitue pas aux autres vérifications réglementaires relatives aux ERP (art. AS9 de l'arrêté du 25 juin 1980) mais s'ajoute aux obligations de contrôles périodiques obligatoires. Il ne se substitue pas davantage à l'étude de sécurité que les chefs d'établissements doivent faire réaliser, conformément aux termes du décret n° 95-826 du 30 juin 1995.

VI.610 EXIGENCES LIÉES AU TYPE DE BÂTIMENT

VI.610.1 Bâtiments d'habitation

1 Programmation d'ascenseurs

RÉGLEMENTATION

– DTU 75.1 (octobre 1978 – indice de classement : P 82-001) : DTU 75.1 – Principe d'établissement du programme d'ascenseurs dans les bâtiments à usage d'habitation – Prescriptions techniques.

■ **Notion de service moyen.** Le DTU 75.1 est fondé sur la nécessité d'assurer ce qu'il qualifie de service moyen. Toutefois, il fixe dans son annexe I certaines limites inférieures à l'intention des maîtres de l'ouvrage choisissant d'offrir un service inférieur au service moyen.

DTU 75.1

Article 2.1 Transports à assurer

Les ascenseurs situés dans les immeubles à usage d'habitation ont à assurer certains ou la totalité des transports suivants :
– le transport de personnes valides ;
– le transport de personnes handicapées utilisant des fauteuils roulants « normaux » ;
– le transport de malades couchés sur un brancard ;
– le transport de cercueils ;
– le transport de meubles encombrants (sommier par exemple) ;
– le transport de sapeurs-pompiers et de leur matériel portable ;
– le transport de voitures d'enfants.

2 Caractéristiques des appareils

RÉGLEMENTATION

– DTU 75.1 (octobre 1978 – indice de classement : P 82-001) : DTU 75.1 – Principe d'établissement du programme d'ascenseurs dans les bâtiments à usage d'habitation – Prescriptions techniques.

■ **Cabine.** Étroitement lié aux exigences réglementaires, le DTU 75.1 traite principalement des cabines de 630 kg (handicapés) et 1 000 kg (brancard).

■ **Vitesse.** L'annexe II du DTU 75.1 fournit, pour une cabine donnée, l'association des valeurs de la population desservie (P) et de l'intervalle maximal probable (I) selon les vitesses des appareils et le nombre de niveaux desservis.

■ **Nombre de personnes.** Pour définir un programme d'ascenseur, l'article 1.1 du DTU indique les éléments d'appréciation de la population à prendre en compte (P) par type de bâtiment d'habitation. Le tableau VI.610.1-1 en propose un extrait à titre d'exemple.

■ **Intervalle.** Pour l'intervalle maximal probable, le DTU 75.1 fixe la valeur maximale à 100 secondes et recommande 80 secondes ; cette dernière reste la même pour le service inférieur mais la valeur maximale est alors portée à 115 secondes.

3 Obligation d'ascenseur

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.

Tab. VI.610.1-1. Programme d'ascenseur : population à prendre en compte (source : DTU 75.1, art. 1.1).

Situation de l'immeuble	Nombre de personnes
Cas général	1 personne par pièce + 1 personne par logement.
Immeubles abritant des vacanciers et situés dans les stations de sports d'hiver ou en bord de mer avec accès direct à la plage.	2 personnes par pièce principale + 1 personne par logement (tient compte du fait que la population effective est plus grande et que les pointes de trafic sont plus concentrées que dans le cas général).

– Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 18 mai 2006.
– Arrêté du 4 juin 1984, relatif aux installations d'ascenseurs électriques dans les bâtiments d'habitation (conformité aux normes), *JO* du 19 juin 1984.
– NF EN 81-1 (novembre 1998 – indice de classement : P 82-210) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs – Partie 1 : ascenseurs électriques.

■ **Immeubles R+3.** La rédaction de l'article R. 111-5 du Code de la construction et de l'habitation introduite par le décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 prévoit des dispositions complémentaires sur l'obligation d'ascenseur pour les bâtiments d'habitation.

Code de la construction et de l'Habitation

Art. R. 111-5. [...] L'installation d'un ascenseur est obligatoire dans les parties de bâtiments d'habitation collectifs comportant plus de trois étages accueillant des logements au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée.
Si le bâtiment comporte plusieurs rez-de-chaussée, les étages sont comptés à partir du plus bas niveau d'accès pour les piétons. Lorsque l'installation d'un ascenseur est obligatoire, chaque niveau doit être desservi, qu'il soit situé en étage ou en sous-sol et qu'il comporte des locaux collectifs ou des parties privatives.
Lorsque l'ascenseur n'est pas obligatoire, les parties de bâtiments comprenant plus de quinze logements situés en étages, au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée, doivent être conçues de manière telles qu'elles permettent l'installation ultérieure d'un ascenseur sans modification des structures et des circulations existantes. Sont soumis aux obligations du présent alinéa les bâtiments ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2008. [...]

□ Dérogations. L'article R. 111-16 du Code de la construction et de l'habitation prévoit la possibilité de déroger à cette obligation dans les bâtiments d'habitation ayant un caractère expérimental. Cette possibilité de dérogation n'est cependant pas possible pour les immeubles de grandes hauteurs (IGH).

■ **Obligation réglementaire et normative.** L'arrêté du 4 juin 1984 relatif à l'installation d'ascenseurs électriques dans les bâtiments d'habitation impose la conformité aux dispositions de la norme NF EN 81-1 en vigueur au moment de la demande de permis de construire ou de prorogation de permis de construire.

4 Accessibilité aux handicapés

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, *JO* du 12 février 2005.
- Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement, *JO* du 16 juillet 2006.
- Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 18 mai 2006.
- Décret n° 92-535 du 16 juin 1992, relatif à la mise en conformité des ascenseurs dépourvus de porte de cabine, *JO* du 18 juin 1992.
- Arrêté du 4 juin 1984, relatif aux installations d'ascenseurs électriques dans les bâtiments d'habitation (conformité aux normes), *JO* du 19 juin 1984.
- Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-18 à R. 111-18-7 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction, *JO* du 24 août 2006.
- Circulaire n° 92-33 du 16 juin 1992, relative à la mise en conformité des ascenseurs dépourvus de porte de cabine, *JO* du 18 juin 1992.
- NF P 91-201 (juillet 1978 – indice de classement : P 91-201) : Construction – Handicapés physiques.
- NF EN 81-70 (septembre 2003 – indice de classement : P 82-100) : Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs – Applications particulières pour les ascenseurs et ascenseurs de charge – Accessibilité aux ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap.

■ **Principe.** Les dispositions introduites dans le Code de la construction et de l'habitation par la loi n° 2005-102 du 11 février 2005 ont profondément modifié la situation antérieure où l'installation d'ascenseurs ne relevait que de considérations de confort et d'obligations contractuelles décidées par le maître de l'ouvrage. Ces dispositions se trouvent indirectement renforcées par le décret d'application n° 2006-555, qui introduit l'obligation de rendre accessibles aux personnes handicapées tous les locaux des bâtiments d'habitation, et indirectement l'obligation d'installer un ascenseur ou, s'il existe, de le rendre accessible aux personnes handicapés quelque soit le handicap.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 111-7. Les dispositions architecturales, les aménagements et équipements intérieurs et extérieurs des locaux d'habitation, qu'ils soient la propriété de personnes privées ou publiques, des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des lieux de travail doivent être tels que ces locaux et installations soient accessibles à tous, et notamment aux personnes handicapées, quel que soit le type de handicap, notamment physique, sensoriel, cognitif, mental ou psychique, dans les cas et selon les conditions déterminés aux articles L. 111-7-1 à L. 111-7-3. Ces dispositions ne sont pas obligatoires pour les propriétaires construisant ou améliorant un logement pour leur propre usage

Art. R. 111-18. Les bâtiments d'habitation collectifs et leurs abords doivent être construits et aménagés de façon à être accessibles aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap. Au sens de la présente sous-section, est considéré comme un bâtiment d'habitation collectif tout bâtiment dans lequel sont superposés, même partiellement, plus de deux logements distincts desservis par des parties communes bâties. L'obligation d'accessibilité porte notamment sur les circulations communes intérieures et extérieures, une partie des places de stationnement automobile, les logements, les ascenseurs, les locaux collectifs et leurs équipements.

□ Mise en sécurité des cabines. L'obligation de mise en sécurité des cabines d'ascenseurs exigée dans l'article L. 125-2 du Code de la construction et de l'habitation (loi n° 89-421 du 23 juin 1989) ne doit pas être contradictoire avec les contraintes d'accessibilité.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 125-2. Les modifications apportées doivent préserver l'accessibilité de la cabine à une personne circulant en fauteuil roulant.

■ **Équipement des ascenseurs.** Au plan technique, le problème posé est celui de l'utilisation de la cabine par une personne en fauteuil roulant qui nécessite des dimensions minimales de la cabine. Cependant, l'arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application du code de la construction et de l'habitation renvoie à la norme NF EN 81-70 ou à tout système équivalent permettant de satisfaire aux exigences de la norme qui établit des règles minimales pour l'accessibilité des ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap. Les prescriptions ont été analysées pour tenir compte des différentes catégories d'invalidités.

La norme NF EN 81-70 apporte des précisions et compléments aux prescriptions de la norme NF P 91-201, plus ancienne, et à portée plus générale.

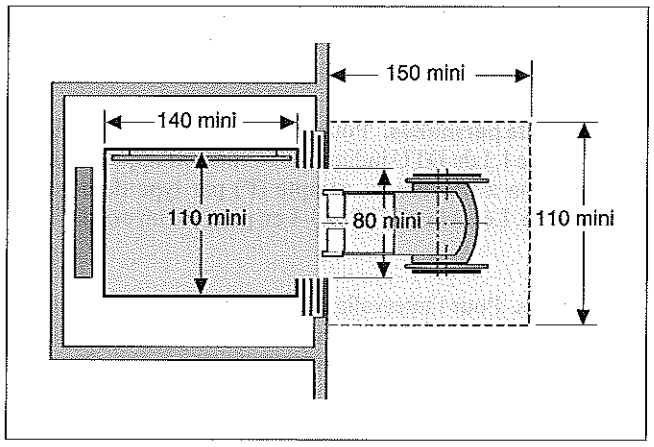
Ainsi, la norme NF P 91-201 recommande :
- de prévoir des indications identifiables par les aveugles, des signaux sonores et lumineux afin d'identifier les étages ;
- d'installer une main courante en cabine à une hauteur de 90 cm ;
- d'installer des revêtements de sols rigides et non glissants ;
- d'éviter les volées d'escalier descendantes face aux ascenseurs.

Arrêté du 1er août 2006

6.2. Ascenseurs

Tous les ascenseurs doivent pouvoir être utilisés par les personnes handicapées. Les caractéristiques et la disposition des commandes extérieures et intérieures à la cabine doivent, notamment, permettre leur repérage et leur utilisation par ces personnes. Dans les ascenseurs, des dispositifs doivent permettre, d'une part, de s'appuyer et, d'autre part, de recevoir par des moyens adaptés les informations liées aux mouvements de la cabine, aux étages desservis et au système d'alarme. A cette fin, les ascenseurs doivent être conformes à la norme NF EN 81-70 relative à l'« accessibilité aux ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap », ou à tout système équivalent permettant de satisfaire à ces mêmes exigences [fig. VI.610.1-1].

Fig. VI.610.1-1. Cabine de 630 kg permettant le transport des fauteuils roulants normaux.



■ **Type de cabine.** La norme NF EN 81-70 indique les dimensions minimales de cabine permettant le transport des fauteuils roulants normaux pour handicapés. Dans l'état actuel des

projets de normalisation internationale, ce n'est qu'à partir de 450 kg de charge nominale que les cabines offrent les dimensions suffisantes pour assurer ce transport

NF EN 81-70

5.3 Dimensions de cabine, équipement en cabine, précision d'arrêt et de nivelage

5.3.1 Dimensions de cabine

Les dimensions intérieures des cabines avec un seul accès ou deux accès opposés doivent être choisies conformément au [tableau VI.610.1-2]
Les dimensions de cabine doivent être mesurées entre les parois de structure de la cabine. Tout élément de décoration d'un panneau de cabine qui réduit les dimensions minimales de la cabine données par le [tableau VI.610.1-2], ne doit pas excéder 15 mm d'épaisseur.
Toute cabine avec des entrées contiguës doit avoir une largeur et une profondeur appropriée pour permettre à une personne en fauteuil roulant d'entrer dans la cabine et d'en sortir.

□ Adaptation des cabines existantes. Le décret n° 92-535 du 16 juin 1992 a complété les dispositions relatives à l'adaptation des cabines existantes en mettant en place un système de dérogations dès que les conditions minimales ne sont pas respectées. Les cabines sont réputées accessibles pour les dimensions fixées à l'annexe au décret.

Décret n° 92-535 du 16 juin 1992

Annexe. Passage utile de porte : 0,65 m.
Dimensions utiles de cabines :
1. Cas des cabines dont la plus grandes dimension est perpendiculaire à la porte : profondeur hors seuil, 0,90 m ; largeur, 0,70 m.
2. Cas des cabines dont la plus petite dimension est perpendiculaire à la porte : profondeur hors seuil, 0,75 m ; largeur, 0,90 m.

5 Sécurité contre l'incendie

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs, *JO* du 27 août 2000.
– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, *JO* du 5 mars et 20 septembre 1986, et du 5 janvier 1989
– Circulaire du 13 décembre 1982, relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants, *JONC* du 28 janvier 1983.

DOCUMENTATION

– *Guide Socotec. Sécurité incendie*, classeur ou cédérom à mise à jour permanente, Éditions du Moniteur.

■ **Principe.** L'article R. 111-13 du Code de la construction et de l'habitation impose que la construction des bâtiments d'habitation soit réalisée de manière à permettre la protection des habitants contre l'incendie.
Le Code de la construction et de l'habitation s'applique à toute construction neuve, aux surélévations de bâtiments anciens et aux additions à de tels bâtiments.

■ **Familles de bâtiments.** L'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation précise les degrés de protection en fonction des différentes familles de bâtiments.
Les bâtiments d'habitation sont classés en familles du point de vue de la sécurité contre l'incendie :
– la première famille regroupe les maisons individuelles isolées ayant au plus un étage sur rez-de-chaussée ou les maisons en bande sur simple rez-de-chaussée ;
– la deuxième famille regroupe les maisons individuelles de plus d'un étage ou d'un étage pour les maisons en bande ainsi que les habitations collectives de trois étages au maximum ;
– la troisième famille (A et B) s'applique d'une façon générale aux habitations dont le plancher bas du dernier niveau est au plus à 28 m ;
– la quatrième famille regroupe les bâtiments de plus de 28 m.

Tab. VI.610.1-2. Dimensions minimales de la cabine.

Type d'ascenseur	Dimensions minimales de la cabine (1)	Niveau d'accessibilité	Remarques
1	450 kg largeur cabine : 1 000 mm profondeur cabine : 1 250 mm	Cette cabine d'ascenseur peut recevoir un utilisateur en fauteuil roulant.	Le type 1 permet l'accessibilité à des personnes utilisant un fauteuil roulant manuel comme décrit dans l'EN 12183 ou un fauteuil roulant électrique de classe A décrit dans l'EN 12184.
2	630 kg largeur cabine : 1 100 mm profondeur cabine : 1 400 mm	Cette cabine d'ascenseur peut recevoir un utilisateur en fauteuil roulant et une personne d'accompagnement.	Le type 2 permet l'accessibilité à des personnes utilisant un fauteuil roulant manuel comme décrit dans l'EN 12183 ou un fauteuil roulant électrique de classe A ou B comme décrit dans l'EN 12184. Les fauteuils de classe B sont prévus pour une utilisation à l'intérieur d'un bâtiment, mais également capables de négocier des obstacles à l'intérieur.
3	1 275 kg largeur cabine : 0 000 mm profondeur cabine : 1 400 mm	Cette cabine d'ascenseur peut recevoir un utilisateur en fauteuil roulant et plusieurs autres passagers. Elle permet à un passager en fauteuil roulant de tourner dans la cabine.	Le type 3 permet l'accessibilité à des personnes utilisant un fauteuil roulant manuel comme décrit dans l'EN 12183 ou un fauteuil roulant électrique de classe A, B ou C comme décrit dans l'EN 12184. Les fauteuils de classes C ne sont pas nécessairement prévus pour une utilisation à l'intérieur d'un bâtiment, mais sont capables de parcourir de longues distances et de négocier des obstacles en extérieur. Le type 3 procure un espace de rotation suffisant pour les fauteuils de classe A et B et des instruments d'aide à la marche (déambulatoires, cadres roulants, etc.).

(1) La largeur de cabine est la distance horizontale entre les faces intérieures des panneaux de structure de la cabine mesurée parallèlement à la face d'entrée de la cabine.
La profondeur est la distance horizontale entre les parois de structure interne de la cabine, mesurée perpendiculairement à la largeur.

■ **Contraintes spécifiques.** Les ascenseurs ne sont pas considérés comme des moyens d'évacuation, sauf dans les foyers pour handicapés. Les ascenseurs doivent être conformes aux normes
en vigueur et aux exigences du décret n° 2000-810 du 24 août 2000. En fonction de la famille de bâtiment, la cage d'ascenseur doit avoir une résistance au feu adaptée et l'accès à l'ascenseur doit répondre à des exigences particulières (fig. VI.610.1-2, fig. VI.610.1-3, fig. VI.610.1-4).

Fig. VI.610.1-2. Accès à l'ascenseur en sous-sol : sas d'isolement (source : Socotec, Sécurité incendie).

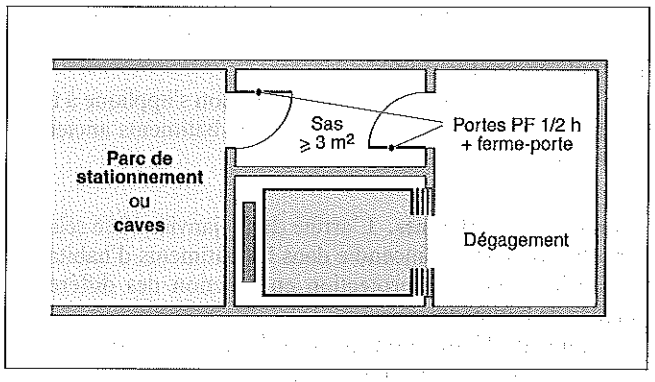
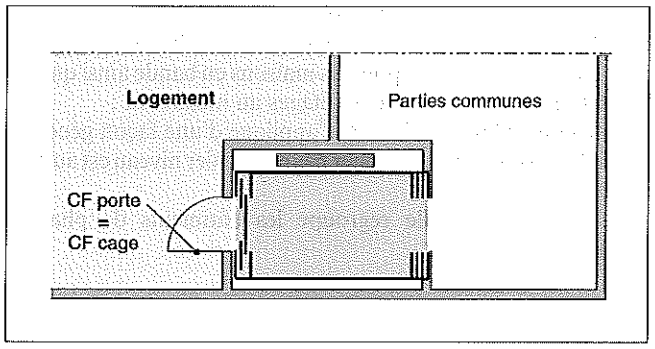


Fig. VI.610.1-3. Accès direct au logement par l'ascenseur (source : Socotec, Sécurité incendie).



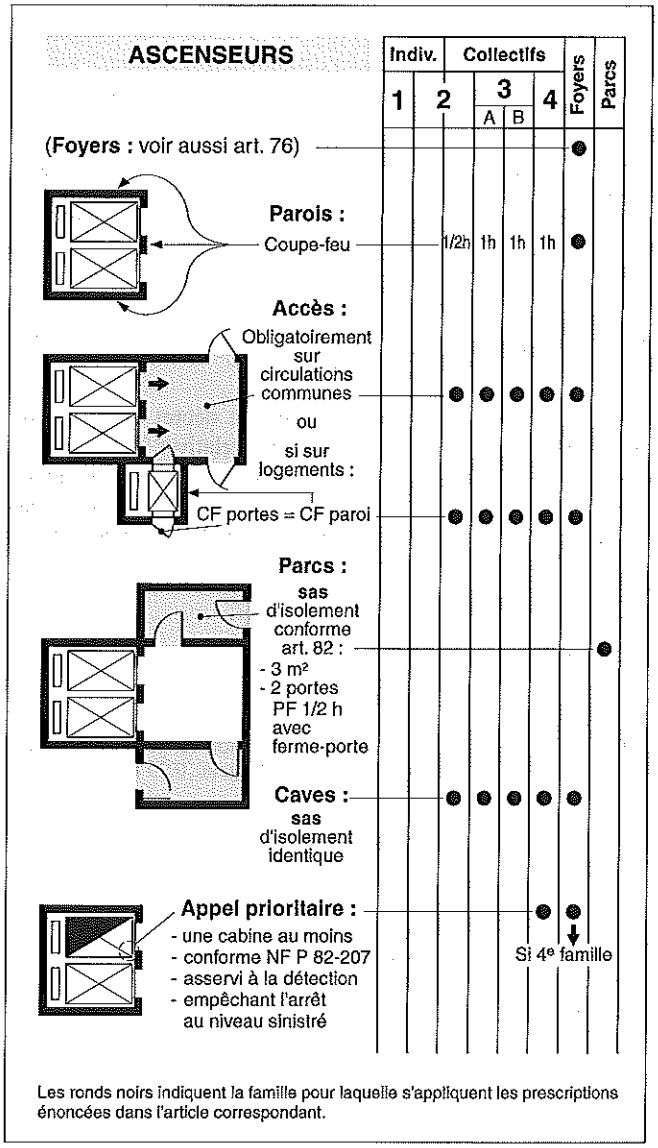
Arrêté du 31 janvier 1986

Titre VII – Dispositions diverses – Section 1

Art. 97. Les ascenseurs ne sont pas considérés comme des moyens d'évacuation, sauf en ce qui concerne les foyers pour handicapés.
Les parois de cages d'ascenseurs doivent être :
– coupe-feu de degré une demi-heure pour les bâtiments de deuxième famille ;
– coupe-feu de degré une heure pour les bâtiments de troisième famille A ;
– coupe-feu de degré une heure pour les bâtiments de troisième famille B et de quatrième famille.

À chaque niveau desservi, les ascenseurs doivent toujours être accessibles depuis les circulations communes.
Si des aménagements particuliers permettent en outre d'accéder directement à certains logements sans utiliser les circulations communes, la porte des logements donnant accès directement à l'ascenseur doit avoir le même degré coupe-feu que la paroi dans laquelle elle est aménagée.
S'ils desservent des sous-sols comportant des parcs de stationnement de véhicules automobiles, ou des volumes de caves, ils doivent être isolés de ces locaux par des sas d'une surface de 3 mètres carrés environ et munis de deux portes pare-flammes de degré une demi-heure équipées d'un ferme-porte et s'ouvrant toutes les deux vers l'intérieur du sas.
Dans les habitations de quatrième famille, les ascenseurs doivent comporter un dispositif d'appel et de commande prioritaire d'une cabine au moins par batterie, destiné à mettre ces appareils à

Fig. VI.610.1-4. Familles de bâtiments et prescriptions applicables aux installations d'ascenseurs (source : Socotec, Sécurité incendie).



la disposition des sapeurs-pompiers dès leur arrivée sur les lieux. Ce dispositif doit être conforme à la norme en vigueur et asservi à la détection ; la cabine ne doit pas pouvoir s'arrêter au niveau sinistré.

■ **Bâtiments existants.** Pour les travaux exécutés dans les bâtiments existants, la circulaire du 13 décembre 1982 recommande des dispositions relatives aux matériaux et au degré coupe-feu de l'ensemble de l'ascenseur. Dans le cas d'une installation dans le jour d'un escalier, les conditions d'encloisonnement doivent être examinées afin de traiter le problème dans sa globalité.

Circulaire du 13 décembre 1982

Art. 4.3.2. En cas d'installation d'un ascenseur à l'intérieur d'une gaine, celle-ci doit comporter à sa partie haute un ouvrant la faisant communiquer avec l'extérieur soit directement, soit par l'intermédiaire du local des poulies ou de la machinerie ; ses parois doivent être coupe-feu de degré une demi-heure. Les portes palières de l'ascenseur seront coupe-feu de degré une demi-heure ou pare-flammes de degré une demi-heure. Ces recommandations ne visent pas les ascenseurs installés dans le jour d'un escalier.

6 Isolation acoustique

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 6 octobre 1978, modifié et complété par les arrêtés du 23 février 1983 et du 30 mai 1996, relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur, *JONC* du 11 novembre 1978 et du 5 mars 1983, *JO* du 28 juin 1996.
- Arrêté du 28 octobre 1994, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 25 novembre 1994.
- Arrêté du 28 octobre 1994, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 25 novembre 1994.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 juillet 1999.
- Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, *JO* du 17 juillet 1999.
- Circulaire n° 2000-5/UHC/QC1/4 du 28 janvier 2000, relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs, *BOMETL* du 25 février 2000.
- DTU 75.1 (octobre 1978, édition octobre 1982 – indice de classement : P 82-001) : DTU 75.1 – Principe d'établissement du programme d'ascenseurs dans les bâtiments à usage d'habitation – Prescriptions techniques.
- NF S 31-057 (octobre 1982 – indice de classement : S 31-057) : Acoustique – Vérification de la qualité acoustique des bâtiments.

DOCUMENTATION

- *Nouvelle réglementation acoustique – Fiches d'accompagnement*, direction de l'habitat et de la construction.
- Méthode Qualitel.
- *Réglementation acoustique – Les changements de l'an 2000*, ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.
- *Exemples de solutions acoustiques – Réglementation acoustique 2000*, ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, mai 2002.

■ **Pression acoustique maximale.** La réglementation par décret relève de l'article L. 111-4 du Code de la construction et de l'habitation, qui précise que les niveaux de pression acoustique transmis à l'intérieur d'un logement ne doivent pas dépasser des limites fixées par arrêté.

■ **Nouvelle réglementation acoustique.** Établie par les arrêtés du 28 octobre 1994, la nouvelle réglementation acoustique a été modifiée par les arrêtés du 30 juin 1999 afin d'être adaptée aux indices européens. Elle abroge et remplace l'arrêté du 14 juin 1969 à compter du 1er janvier 1996.

Ces arrêtés du 30 juin 1999 sont applicables aux bâtiments d'habitation ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration de travaux relative à une surélévation ou addition, déposée à compter du 1er janvier 2000.

La circulaire du 28 janvier 2000 apporte des précisions sur l'interprétation de cette réglementation.

Arrêté du 30 juin 1999

Art. 6. [...] Le niveau de pression acoustique normalisé, LnAT, du bruit engendré dans des conditions normales de fonctionnement par un équipement collectif du bâtiment, tels qu'ascenseurs, chaufferies ou sous-stations de chauffage, transformateurs, surpresseurs d'eau, vide-ordures, ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement, L_{nAT} étant défini dans l'article 5 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté (arrêté du 30 juin 1999, relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique).

Art. 5. Pour l'application des articles 5 et 6 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé (relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation), le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT}, est évalué selon la norme NF S 31-057 (noté L_{eT}).

□ Bruit d'ascenseur. Le DTU 75.1 précise que la paroi de la gaine d'ascenseur ne doit avoir aucune partie commune avec une pièce principale, et que le bruit émis par un équipement d'ascenseur dans la gaine et aux paliers doit être limité à 71 dB(A), valeur obsolète vis-à-vis de la nouvelle réglementation acoustique. Il convient de prendre en compte les nouvelles valeurs précitées.

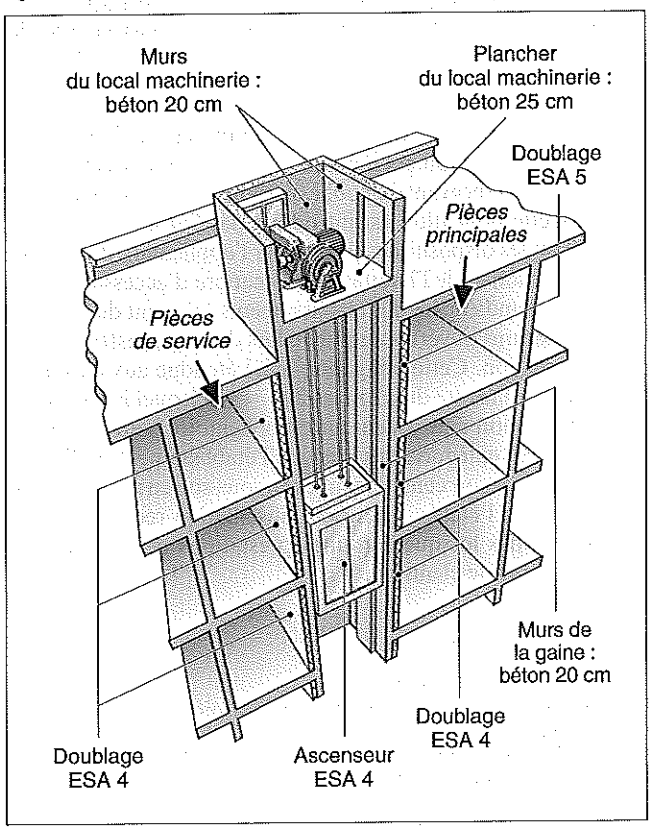
Le CSTB a publié des exemples de solutions pour la réglementation acoustique 2000 (arrêtés du 30 juin 1999). Ce document, qui n'a pas de valeur réglementaire, expose le cas des ascenseurs.

Exemples de solutions acoustiques. Réglementation acoustique 2000

II.10. Ascenseurs

L'essai de laboratoire pour ce type de produit n'est pas approprié. La qualité acoustique de l'équipement sera appréciée sur site dans un environnement conforme à la solution décrite dans la partie 1.3 « Solutions » [fig. VI.610.1-5 et tab. VI.610.1-3].

Fig. VI.610.1-5. Solution dans le cas de machinerie « haute dessus ».



Tab. VI.610.1-3.

Type	Produit caractérisé par		
	Certification	Mesure de type de moins de 10 ans	Description
ESA 4		LP1,A 1/4 86 LP2, A 1/4 71 LVlin 1/4 65	

Les performances du produit se traduisent par :
- le niveau sonore LP1,A en dB(A) mesuré dans le local machinerie,
- le niveau sonore LP2,A en dB(A) mesuré sur le palier, à 1 m devant les portes de l'ascenseur,
- le niveau de vitesse LVlin en dB linéaire (réf. 5.10^{-8} m/s) sur une bande de fréquences correspondant aux octaves 63, 125 et 250 Hz et mesuré sur une dalle de machinerie de 25 cm d'épaisseur.

VI.610.2 Établissements recevant du public (ERP)

1 Obligation d'ascenseur

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, *JO* du 12 février 2005.
– Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 18 mai 2006.
– Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, *JO* du 24 août 2006.
– Arrêté du 21 mars 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-8 et R. 111-19-11 du Code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public, *JO* du 5 avril 2007.

■ **Principe.** Le Code de la construction et de l'habitation n'impose pas directement l'obligation d'équiper d'ascenseur les établissements recevant du public ou les installations ouvertes au public. Cette obligation est introduite par l'arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application du code de la construction et de l'habitation en matière d'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création. Cette obligation a été étendue aux bâtiments existants par l'arrêté du 21 mars 2007 dans lequel il est précisé que l'installation d'un ascenseur est obligatoire pour les établissements de 5e catégorie dés lors que l'établissement ou l'installation peut recevoir cent personnes en sous-sol, en mezzanine ou en étage ou si l'établissement ou l'installation reçoit moins de cent personnes lorsque certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée.

Arrêté du 1er août 2006

7.2. Ascenseurs [...]
Un ascenseur est obligatoire :
1. Si l'établissement ou l'installation peut recevoir cinquante personnes en sous-sol, en mezzanine ou en étage ;
2. Si l'établissement ou l'installation reçoit moins de cinquante personnes lorsque certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée.
Le seuil de cinquante personnes est porté à cent personnes pour les établissements d'enseignement. Un appareil élévateur ne peut remplacer un ascenseur que si une dérogation est obtenue dans les conditions fixées à l'article R. 111-19-6. Dans ce cas, l'appareil élévateur doit être d'usage permanent et respecter les réglementations en vigueur.
Un escalier mécanique ou un plan incliné mécanique ne peut en aucun cas remplacer un ascenseur obligatoire.

2 Accessibilité aux handicapés

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, *JO* du 12 février 2005.
– Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement, *JO* du 16 juillet 2006.
– Décret n° 78-1167 du 9 décembre 1978 modifié, relatif aux mesures destinées à rendre accessibles aux personnes handicapées à mobilité réduite les installations ouvertes au public existantes appartenant à certaines personnes publiques et à adapter les services de transport public pour faciliter les déplacements des personnes handicapées, *JO* du 16 décembre 1978.
– Décret n° 92-535 du 16 juin 1992, relatif à la mise en conformité des ascenseurs dépourvus de porte de cabine, *JO* du 18 juin 1992.
– Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, *JO* du 24 août 2006.
– Arrêté du 21 mars 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-8 et R. 111-19-11 du Code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public, *JO* du 5 avril 2007.
– Circulaire n° 92-33 du 16 juin 1992, relative à la mise en conformité des ascenseurs dépourvus de porte de cabine, *JO* du 18 juin 1992.
– Circulaire du ministre de la santé DH/SI n° 25 du 20 juin 1994, relative à l'accessibilité aux personnes handicapées dans les établissements de santé, non publiée au *JO*.
– NF P 91-201 (juillet 1978 – indice de classement : P 91-201) : Construction – Handicapés physiques.
– NF EN 81-70 (septembre 2003 – indice de classement : P82-100) Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs – Applications particulières pour les ascenseurs et ascenseurs de charge – Accessibilité aux ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap.

■ **Conditions minimales.** Le Code de la construction et de l'habitation, l'arrêté d'application du 1er août 2006 et l'arrêté du 21 mars 2007 fixent les conditions minimales d'accessibilité aux handicapés dans les constructions neuves et dans les bâtiments existants.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 111-7. Les dispositions architecturales, les aménagements et équipements intérieurs et extérieurs des locaux d'habitation, qu'ils soient la propriété de personnes privées ou publiques, des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des lieux de travail doivent être tels que ces locaux et installations soient accessibles à tous, et notamment aux personnes handicapées, quel que soit le type de handicap, notamment physique, sensoriel, cognitif, mental ou psychique, dans les cas et selon les conditions déterminés aux articles L. 111-7-1 à L. 111-7-3. Ces dispositions ne sont pas obligatoires pour les propriétaires construisant ou améliorant un logement pour leur propre usage.

Arrêté du 1er août 2006

Art. 7. Dispositions relatives aux circulations intérieures verticales.
[...] Lorsque l'ascenseur, l'escalier ou l'équipement mobile n'est pas visible depuis l'entrée ou le hall du niveau principal d'accès au bâtiment, il doit y être repéré par une signalisation adaptée répondant aux exigences définies à l'annexe 3. Lorsqu'il existe plusieurs ascenseurs, escaliers ou équipements desservant de façon sélective les différents niveaux, cette signalisation doit aider l'usager à choisir l'ascenseur, l'escalier ou l'équipement mobile qui lui convient. Pour les ascenseurs, cette information doit figurer également à proximité des commandes d'appel.

7.2. Ascenseurs
Tous les ascenseurs doivent pouvoir être utilisés par les personnes handicapées. Les caractéristiques et la disposition des commandes extérieures et intérieures à la cabine doivent, notamment, permettre leur repérage et leur utilisation par ces personnes. Dans les ascenseurs, des dispositifs doivent permettre de prendre appui et de recevoir par des moyens adaptés les informations liées aux mouvements de la cabine, aux étages desservis et au système d'alarme.
A cette fin, les ascenseurs doivent être conformes à la norme NF EN 81-70 relative à l'« accessibilité aux ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap », ou à tout système équivalent permettant de satisfaire à ces mêmes exigences.[...]

■ **Équipement des ascenseurs.** Au plan technique, le problème posé est celui de l'utilisation de la cabine par une personne en fauteuil roulant qui nécessite des dimensions minimales de la cabine. Cependant, l'arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application du code de la construction et de l'habitation renvoie à la norme NF EN 81-70 ou à tout système équivalent permettant de satisfaire aux exigences de la norme qui établit des règles minimales pour l'accessibilité des ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap. Les prescriptions ont été analysées pour tenir compte des différentes catégories d'invalidités.
La norme NF EN 81-70 apporte des précisions et compléments aux prescriptions de la norme NF P 91-201, plus ancienne, et à portée plus générale.
Ainsi, la norme NF P 91-201 recommande :
– de prévoir des indications identifiables par les aveugles, des signaux sonores et lumineux afin d'identifier les étages ;
– d'installer une main courante en cabine à une hauteur de 90 cm ;
– d'installer des revêtements de sols rigides et non glissants ;
– d'éviter les volées d'escalier descendantes face aux ascenseurs.

■ **Installations existantes.** C'est l'arrêté du 21 mars 2007 qui précise les conditions d'accessibilité dans les bâtiments existants et les obligations de mise en conformité. On distingue essentiellement deux dates d'échéance pour une mise en conformité, 1er janvier 2011 et 1er janvier 2015, déterminées en fonction de la nature et de l'importance des travaux ainsi que de la catégorie de l'établissement.

Arrêté du 21 mars 2007

Article 2.
I. Les établissements, installations, parties de bâtiment ou d'installations que sont :
– les parties des établissements recevant du public existants ou des installations ouvertes au public existantes correspondant à la création de surfaces ou de volumes nouveaux ;
– les parties de bâtiments des établissement recevant du public existants autres que ceux de 5e catégorie où sont réalisés des travaux de modification sans changement de destination à compter du 1er janvier 2015, doivent respecter les dispositions fixées par les articles 2 à 19 de l'arrêté du 1er août 2006 susvisé.

II. Les établissements, installations, parties de bâtiment ou d'installations que sont :
– les parties des établissements recevant du public existants autres que ceux de 5e catégorie où sont réalisés des travaux de modification sans changement de destination avant le 1er janvier 2015 ;
– les établissements recevant du public existants autres que ceux de 5e catégorie, au 1er janvier 2015 ;
– les parties des établissements recevant du public existants de 5e catégorie ou des installations ouvertes au public existantes où doit être fourni l'ensemble des prestations en vue desquelles l'établissement ou l'installation est conçu, au 1er janvier 2015 ;
– les parties des établissements recevant du public créés par changement de destination pour accueillir des professions libérales définis par l'arrêté ministériel prévu à l'article R. 111-19, où doit être fourni l'ensemble des prestations en vue desquelles l'établissement est conçu, au 1er janvier 2011 ;
– les parties des établissements recevant du public existants de 5e catégorie, des installations ouvertes au public existantes ou des établissements recevant du public créés par changement de destination pour accueillir des professions libérales définis par l'arrêté ministériel prévu à l'article R. 111-19, où sont réalisés des travaux de modification sans changement de destination à compter du 1er janvier 2015 ;
– les parties de bâtiment des préfectures où sont délivrées des prestations offertes au public et les parties classées en établissement recevant du public des bâtiments accueillant des établissements d'enseignement supérieur et appartenant à l'État, au 31 décembre 2010 ;
– les parties de bâtiment des préfectures où doivent être délivrées au 31 décembre 2007 l'ensemble des prestations offertes au public, doivent respecter les dispositions fixées par les articles 2 à 19 de l'arrêté du 1er août 2006 susvisé.
Toutefois, les dispositions applicables dans les cas décrits au II peuvent faire l'objet de modalités particulières d'application lorsqu'il existe des contraintes liées à la présence d'éléments participant à la solidité du bâtiment tels que murs, plafonds, planchers, poutres ou poteaux, qui empêchent leur application. Dans chacun des cas considérés, ces modalités particulières sont définies dans les articles 3 à 11 du présent arrêté.

□ Caractéristiques d'équipements. L'ascenseur installé pour facilité l'accessibilité pour les personnes handicapées doit bien évidemment être conforme à la norme EN 81-70 relative à l'accessibilité aux ascenseurs pour toutes les personnes, y compris les personnes avec handicap, ou à des spécifications techniques équivalentes à cette norme et permettant de satisfaire aux mêmes exigences. Des dispositions d'aménagement sont possibles pour tenir compte des difficultés de réalisation des travaux de mise aux normes dans les bâtiments existants, surtout quand ces travaux peuvent conduire à modifier la solidité de l'ouvrage.

Arrêté du 21 mars 2007

Art. 6-4. Si un ou plusieurs ascenseurs existent dans le bâtiment, alors un au moins par batterie doit respecter les dispositions suivantes :

4.1. La signalisation palière du mouvement de la cabine respecte les exigences ci-après :
– un signal sonore doit prévenir du début d'ouverture des portes ;
– deux flèches lumineuses d'une hauteur d'au moins 40 mm doivent être installées pour indiquer le sens du déplacement ;
– un signal sonore utilisant des sons différents pour la montée et la descente doit accompagner l'illumination des flèches.

4.2. La signalisation en cabine respecte les exigences ci-après :
– un indicateur visuel permet de connaître la position de la cabine. La hauteur des numéros d'étage est comprise entre 30 et 60 mm ;
– à l'arrêt de la cabine, un message vocal indique sa position.

4.3. En outre, un nouveau dispositif de demande de secours équipé de signalisations visuelle et sonore ou un dispositif de demande de secours existant faisant l'objet d'une modification comporte :
– un pictogramme illuminé jaune, en complément du signal sonore de transmission de la demande, pour indiquer que la demande de secours a été émise ;
– un pictogramme illuminé vert, en complément du signal sonore normalement requis (liaison phonique), pour indiquer que la demande de secours a été enregistrée ;
– une aide à la communication pour les personnes malentendantes, telle qu'une boucle magnétique.
Dans tous les cas, les signaux sonores et messages vocaux doivent avoir un niveau réglable entre 35 et 65 dB(A).

3 Sécurité contre l'incendie

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 25 juin 1980, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, modifié et complété par les arrêtés du 22 décembre 1981, 4 juin 1982, 21 juin 1982, 6 janvier 1983, 21 avril 1983, 7 juillet 1983, 24 janvier 1984, 12 décembre 1984, 23 janvier 1985, 10 mars 1986, 23 octobre 1986, 10 juillet et 18 novembre 1987, 7 mars et 30 juillet 1988, 23 mai 1989, 11 septembre 1989, 22 juin 1990, 31 mai 1991 et du 10 décembre 2004, *JONC* du 14 août 1980 (rectificatif *JONC* du 13 décembre 1980), 2 février 1982 (rectificatif *JONC* du 4 mai 1982), 7 juillet 1982 (rectificatif *JONC* du 10 septembre 1982), 11 août 1982, 2 février 1983,

20 mai 1983, 3 septembre 1983 et du 11 février 1984, *JO* du 19 janvier 1985, 1er mars 1985, 16 mars 1986, 3 janvier 1987, 4 septembre 1987, 14 janvier, 26 avril et 12 août 1988, 14 juin 1989 (rectificatif *JO* du 22 juillet 1989), 18 novembre 1989, 26 août 1990, 21 juillet 1991 et du 22 janvier 2005.

■ **Règlement de sécurité des ERP.** Le règlement de sécurité des établissements recevant du public (ERP), annexé à l'arrêté du 25 juin 1980 modifié, présente des dispositions applicables à l'ensemble des établissements et précise, dans son article GN 8, que l'évacuation des personnes handicapées doit s'effectuer au moyen d'un ascenseur ou de tout autre dispositif équivalent (rampes, manches d'évacuation, etc.). De plus, le Code de la construction et de l'habitation rappelle les obligations du maintien en parfait état de fonctionnement des ascenseurs afin de limiter les risques d'incendie.

Code la construction et de l'habitation

Art. R. 123-10. Les ascenseurs et monte-charge [...] doivent présenter des garanties de sécurité et de bon fonctionnement.

□ ERP des quatre premières catégories. Pour les quatre premières catégories d'ERP, on distingue :
– les articles CO 33 et CO 52 à CO 54 concernant la construction ;
– les articles AS 1 à AS 11 intitulés : « Ascenseurs et monte-charge accessibles aux personnes, escaliers mécaniques et trottoirs roulants ».
L'article CO 33 traite de la protection des gaines de monte-charge.
Les articles CO 52 à CO 54 portent sur la protection des escaliers et des ascenseurs et sur la nécessité de l'encloisonnement.
Les articles AS traitent en particulier :
– du caractère normatif obligatoire applicable « au moment de leur mise en place » et du degré de protection des gaines et portes (AS 1) ;
– de la ventilation des locaux des machineries (AS 2) ;
– des dispositifs de secours obligatoires dès lors qu'une cabine peut recevoir plus de 8 personnes (AS 3) ;
– du problème de l'accessibilité aux handicapés physiques circulant en fauteuil roulant (article AS 4) et surtout du problème de leur attente pour évacuation en cas de sinistre puisque, à la différence des autres personnes, ils ne disposent pas d'autre moyen d'évacuation ;
– de la définition des obligations de l'exploitant en matière d'entretien et de vérifications (AS 8 à AS 11).

□ Cas des établissements de santé. De plus, le titre U définit des dispositions particulières aux établissements de santé.

Règlement de sécurité des ERP

Art. U 36. Ascenseurs
§ 1 (*Arrêté du 10 décembre 2004*). Les ascenseurs doivent être équipés de dispositifs de non-arrêt.
§ 2 (*Arrêté du 10 décembre 2004*). Une cabine d'ascenseur au moins doit être équipée d'un dispositif de commande accompagnée fonctionnant à l'aide d'une clé. Un nombre de clés suffisant et d'un modèle unique est tenu à la disposition des services d'incendie et de secours. En outre, cette cabine doit être équipée d'un système permettant de communiquer avec le poste de sécurité, s'il existe, ou avec un membre du personnel désigné à cet effet.
§ 3 (*Arrêté du 10 décembre 2004*). Un dispositif d'appel prioritaire, conforme à la norme française NF P 82-207, doit être mis à la disposition des sapeurs-pompiers dans les bâtiments de plus de 4 étages, sur une cabine au moins.

□ Établissements de cinquième catégorie. Pour les établissements de cinquième catégorie, la réglementation est plus légère.

Règlement de sécurité des ERP

Section 7. Ascenseurs, escaliers mécaniques et trottoirs roulants
Art. PE 25. Règles générales [...]
§ 2. Les portes palières des ascenseurs doivent déboucher dans les parties communes ; ces portes doivent être accessibles normalement et à tout moment par un autre moyen que l'appareil.
§ 3. (*Arrêté du 20 novembre 2000*) Les gaines des ascenseurs doivent être protégées dans les mêmes conditions que les cages des escaliers visés à l'article PE 11.
Lorsqu'une gaine d'ascenseur encloisonnée abrite un réservoir d'huile, elle doit être désenfumée dans les conditions prévues pour les escaliers par l'instruction technique relative au désenfumage dans les établissements recevant du public.
La commande d'ouverture du dispositif de désenfumage de la gaine doit se produire automatiquement au moyen :
– soit d'un détecteur d'incendie disposé en haut de gaine et d'un déclencheur thermo-fusible à 70 °C en partie supérieure de la gaine, lorsque le bâtiment est équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A ;
– soit d'un déclencheur thermo-fusible à 70 °C en partie supérieure de la gaine, lorsque le bâtiment n'est pas équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A.
Cette commande automatique n'est pas obligatoirement doublée d'une commande manuelle.
(*Arrêté du 29 juillet 2003*) Le désenfumage de la gaine encloisonnée d'un ascenseur n'est pas exigible si la gaine est ventilée par convection forcée mécaniquement assurant, lorsque la température des machines ou de leurs organes de commande dépasse celle spécifiée par le constructeur dans la notice technique de l'ascenseur, un débit d'extraction minimal de 20 volumes/heure. Le volume à prendre en compte est égal à la section de la gaine sur une hauteur de 2 mètres, et la température ambiante à prendre en compte est de 40 °C en l'absence de cette information du constructeur.
La mise en place d'une amenée d'air en partie basse de la gaine n'est pas obligatoire pour réaliser le désenfumage de la gaine encloisonnée d'un ascenseur.
L'encloisonnement peut être commun à un escalier et à plusieurs ascenseurs, à condition que :
– l'ascenseur ne desserve pas les sous-sols lorsque l'escalier permet d'accéder aux étages ;
– la gaine n'abrite pas de réservoir d'huile.
§ 4. Les parois des gaines d'ascenseurs doivent être réalisées en matériaux incombustibles. Les revêtements intérieurs éventuels de ces parois doivent être en matériaux de catégorie M1.
§ 5. (*Arrêté du 20 novembre 2000*) Les locaux des machines d'ascenseurs, s'ils existent, doivent être isolés au moyen de murs et de planchers coupe-feu de degré 1 heure. La porte d'accès au local doit être coupe-feu de degré une demi-heure et munie d'un ferme-porte.
Le local des machines doit être ventilé sur l'extérieur, directement ou par l'intermédiaire d'un conduit distinct de celui de la gaine de l'ascenseur, par ventilation naturelle ou mécanique.
Les machines d'ascenseurs peuvent être situées en gaine lorsque les conditions suivantes sont réunies :
– la puissance électrique totale installée en gaine est inférieure ou égale à 100 kVA ;
– chaque tableau électrique situé en gaine doit répondre aux dispositions fixées par l'arrêté du 22 novembre 2004, « article EL 9a » ;
– lorsque la température des machines ou de leurs organes de commande dépasse celle spécifiée par le constructeur dans la notice technique de l'ascenseur, tout nouveau départ de l'ascenseur doit être impossible. En l'absence de cette information du constructeur, la température ambiante à prendre en compte est de 40 °C ;
– la résistance au feu des parois de gaine traversées par des éléments de l'installation de l'ascenseur, à l'exception des boutons de commande et de signalisation, doit être conservée.
§ 6. (*Arrêté du 20 novembre 2000*) Les réservoirs d'huile des installations d'ascenseurs hydrauliques situés en dehors des gaines doivent être implantés dans des volumes qui répondent aux dispositions du paragraphe 5 énoncées ci-dessus. Tout réservoir d'huile doit être équipé d'un dispositif de rétention permettant de retenir la totalité du volume d'huile du réservoir.

VI.610.3 Locaux de travail

1 Accessibilité aux handicapés

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Arrêté du 27 juin 1994 relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées (nouvelles constructions ou aménagements) en application de l'article R. 235-3-18 du Code du travail, *JO* du 16 juillet 1994.
- Circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995, relative aux lieux de travail, non publiée au *JO*.

REMARQUE *Le 13 mars 2007 la publication au Journal Officiel de l'ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, instituait la partie législative du nouveau Code du travail. La publication du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 introduisait la partie réglementaire formant le nouveau Code du travail dont l'entrée en application a été fixée au 1e mai 2008. La nouvelle rédaction n'a pas totalement été prise en compte dans les autres textes réglementaires. En particulier, l'arrêté du 27 juin 1994 fait référence à un article de l'ancien code dont la rédaction reste inchangée dans le nouveau code.*

■ **Obligation d'ascenseur.** Il n'existe pas d'obligation réglementaire pour la mise en place d'ascenseurs dans les locaux de travail. En revanche, l'article R. 4214-26 du Code du travail impose l'accessibilité aux personnes handicapées en fonction d'un nombre de travailleurs et l'article R. 4124-27 introduit des exigences sur les ascenseurs. L'arrêté du 24 juin 1994 précise les conditions d'application de l'article R. 235-3-18 de l'ancien code du travail dont la rédaction reste néanmoins identique dans le nouveau Code du travail à travers les articles R. 4214-26 à R. 4214-29. L'article 3.1 de cet arrêté traite des caractéristiques dimensionnelles minimales pour rendre accessibles les cabines d'ascenseur des locaux de travail aux handicapés. Ces dimensions sont identiques à celles évoquées dans le cas des bâtiments d'habitation et des ERP.
La circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995 du ministère du Travail et relative aux lieux de travail, apporte des commentaires sur les articles du Code du travail concernés et sur l'arrêté d'application du 27 juin 1994.

■ **Local d'attente d'ascenseur.** L'arrêté du 27 juin 1994 précise également les dispositions relatives au local d'attente donnant accès à l'ascenseur praticable par des personnes handicapées.
Ce local d'attente est nécessaire dans les bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 m, à chaque niveau considéré comme accessible au personnel handicapé, à l'exclusion des niveaux d'évacuation sur l'extérieur.

■ **Éléments de dimensionnement.** La circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995 rappelle également les caractéristiques dimensionnelles du fauteuil roulant occupé par une personne qui ont été prises en compte pour l'étude des dispositions de l'arrêté :
- largeur : 0,75 m ;
- longueur : 1,25 m ;
- diamètre de rotation : 1,50 m.

Ces valeurs correspondent aux normes admises au plan international.

2 Sécurité contre l'incendie

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du Code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail, modifié par arrêté du 22 septembre 1995 et du 10 septembre 1998, *JO* du 12 août 1992, 3 octobre 1995 et du 22 septembre 1998.
- Arrêté du 27 juin 1994, relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées (nouvelles constructions ou aménagements) en application de l'article R. 235-3-18 du Code du travail, *JO* du 16 juillet 1994.

REMARQUE *Le 13 mars 2007 la publication au Journal Officiel de l'ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, instituait la partie législative du nouveau Code du travail. La publication du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 introduisait la partie réglementaire formant le nouveau Code du travail dont l'entrée en application a été fixée au 1e mai 2008. La nouvelle rédaction n'a pas totalement été prise en compte dans les autres textes réglementaires. Ainsi, les articles R. 4216-13 à R. 4216-16 du nouveau Code du travail correspondent à l'article R. 235-4-8 de l'ancien code. Les articles R. 4216-28 et R. 4216-29 du nouveau Code du travail correspondent à l'article R. 235-4-15 de l'ancien code.*

L'arrêté du 5 août 1992 définit les caractéristiques de stabilité au feu et de protection des ascenseurs.
L'arrêté du 27 juin 1994 reprend plus particulièrement les dispositions du règlement de sécurité dans les ERP (articles AS) pour les adapter au cas des locaux de travail.

Arrêté du 5 août 1992

Art. 8. Tous les escaliers mécaniques ou non et les ascenseurs doivent être protégés, c'est-à-dire encloisonnés ou à l'air libre.

I. Escaliers et ascenseurs encloisonnés
L'encloisonnement d'un escalier ou d'un ou plusieurs ascenseurs est constitué par une cage continue jusqu'au niveau d'évacuation vers l'extérieur. L'encloisonnement peut être commun à un escalier et à un ascenseur.
Sans préjudice de l'application de l'article R. 232-12-5 [articles R. 4227-8 à R. 4227-11 du nouveau Code du travail] du Code du travail, le volume d'encloisonnement des escaliers desservant les sous-sols ne doit pas être en communication directe avec celui des escaliers desservant les étages.
Les parois d'encloisonnement doivent être au moins coupe-feu de degré une heure.
Les blocs-portes de la cage d'escalier doivent être au moins pare-flamme de degré une demi-heure et munis de ferme-portes.
L'escalier encloisonné doit être maintenu à l'abri de la fumée (Arrêté du 22 septembre 1995, art. 4-4°) « ou désenfumé », dans les conditions prévues par la section 2 du présent arrêté.
Les portes palières de la cage d'ascenseur doivent être au moins coupe-feu de degré un quart d'heure ou pare-flamme de degré une demi-heure.
Le volume d'encloisonnement ne doit comporter aucun conduit principal présentant des risques d'incendie ou d'enfumage, à l'exception des canalisations électriques propres à l'escalier. En outre, ce volume ne doit donner accès à aucun local annexe.
Des colonnes sèches, conformes aux normes en vigueur, doivent être installées dans les escaliers protégés des bâtiments dont le plancher bas le plus élevé est à plus de 18 mètres du niveau de la voie accessible aux engins des sapeurs-pompiers.

II. Escaliers et ascenseurs à l'air libre
Un escalier ou une cage d'ascenseur à l'air libre doit avoir au moins une de ses faces ouverte sur toute sa hauteur sur l'extérieur. Cette face doit comporter des vides au moins égaux à la moitié de sa surface totale.

Arrêté du 27 juin 1994

Art. 3-II. Lorsqu'un ascenseur dessert un bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 mètres du sol mais ne constituant pas un immeuble de grande hauteur au sens de l'article R. 122-2 du Code de la construction, les dispositions complémentaires suivantes doivent être observées.
1°) La protection de l'ascenseur doit répondre aux dispositions de l'article 8 de l'arrêté pris pour l'application des articles R. 235-4-8 [art. R. 4216-13 à R. 4216-16 du nouveau Code du travail] et R. 235-4-15 [art. R. 4216-28 et R. 4216-29 du nouveau Code du travail] du Code du travail.

2°) L'accès à chaque niveau doit s'effectuer au travers d'un local d'attente servant de refuge dont les caractéristiques doivent être les suivantes :
– Superficie : La superficie du local doit être calculée de façon à recevoir toutes les personnes handicapées appelées à fréquenter le niveau concerné lorsque leur nombre est connu et, dans le cas contraire, à recevoir 1/100 des effectifs susceptibles de fréquenter ce niveau ; cette superficie est augmentée lorsque ce local donne également accès à l'escalier, de sorte que cet accès reste disponible ;
– Résistance au feu : Les parois de ce local doivent être au moins coupe-feu de degré une heure ; les blocs-portes doivent être au moins pare-flamme de degré une demi-heure, équipés de ferme-porte et ouvrant vers l'intérieur du local ;
– Réaction au feu : Les revêtements doivent avoir au moins les degrés de réaction au feu prescrits par l'article 9 de l'arrêté cité au paragraphe II, 1°, du présent article ;
– Désenfumage : Le local doit être désenfumé dans les conditions fixées par la section 2 du même arrêté ;
– Distance maximale : La distance maximale à parcourir de tout point accessible par une personne handicapée pour atteindre la porte d'accès du local d'attente le plus proche est de 40 mètres lorsqu'il y a le choix entre deux locaux d'attente et de 30 mètres dans le cas contraire ;
– Équipement : Le local doit être équipé d'un éclairage de sécurité conforme à l'arrêté du 10 novembre 1976 et d'un système permettant de communiquer avec le concierge ou gardien du bâtiment, ou tout autre préposé.

3°) Un tel ascenseur doit disposer d'une alimentation électrique de sécurité qui peut être assurée :
– Soit par un groupe moteur thermique-générateur qui, à partir de la défaillance de la source normale, doit pouvoir assurer l'alimentation de l'ascenseur dans un délai inférieur à une seconde ;
– Soit par une dérivation issue directement du tableau principal et sélectivement protégée.

4°) La cabine d'un tel ascenseur doit être équipée :
– D'un dispositif de commande accompagnée, fonctionnant à l'aide d'une clé ; un nombre suffisant de clés, d'un modèle unique, doit être remis au chef d'établissement ;
– D'un système permettant de communiquer avec le poste de sécurité, s'il existe, ou avec l'une des personnes mentionnées au paragraphe II, 2°, f, ci-dessus.

3 Mise en conformité

RÉGLEMENTATION

– Décret du 10 juillet 1913 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail.
– Décret n° 95-826 du 30 juin 1995, fixant les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs, ascenseurs de charges, escaliers mécaniques, trottoirs roulants et installations de parcage automatique de véhicules, et modifiant le décret du 10 juillet 1913 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail, *JO* du 1er juillet 1995.
– Circulaire DRT n° 96-3 du 25 mars 1996, relative à la mise en œuvre du décret n° 95-826 du 30 juin 1995 fixant les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs, ascenseurs de charges, escaliers mécaniques, trottoirs roulants et installations de parcage de véhicules et modifiant le décret du 10 juillet 1913 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail, non publiée au *JO*.

REMARQUE *Le 13 mars 2007 la publication au Journal Officiel de l'ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, instituait la partie législative du nouveau Code du travail. La publication du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 introduisait la partie réglementaire formant le nouveau Code du travail dont l'entrée en application a été fixée au 1e mai 2008. La nouvelle rédaction n'a pas totalement été prise en compte dans les autres textes réglementaires.*

■ **Décret de 1995.** Le décret n° 95-826 du 30 juin 1995 porte à la fois sur les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs et sur les conditions de mise aux normes des ascenseurs constituant un équipement de travail.

Les dispositions sont prises dans le cadre du Code du travail. Elles ne s'imposent donc qu'aux responsables des établissements qui entrent dans le champ d'application de l'article L. 4111-1 de ce code.
Il s'agit, d'une part, des chefs d'établissement chargés des travaux de vérification, de maintenance et de réparation d'ascenseurs et matériels assimilés et, d'autre part, des chefs d'établissement relevant du Code du travail qui utilisent les ascenseurs.

Code du travail

Art. L. 4111-1. Sous réserve des exceptions prévues à l'article L. 4111-4, les dispositions de la présente partie sont applicables aux employeurs de droit privé ainsi qu'aux travailleurs. Elles sont également applicables :
1° aux établissements publics à caractère industriel et commercial ;
2° aux établissements publics administratifs lorsqu'ils emploient du personnel dans les conditions du droit privé ;
3° aux établissements de santé, sociaux et médico-sociaux mentionnés à l'article 2 de la loi n° 86-33 du 9 janvier 1986 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique hospitalière.

■ **Conditions de mise en conformité.** Le titre I du décret du 30 juin 1995 indique que des mesures doivent être définies par le chef d'établissement sur la base d'une analyse de risque spécifique fondée sur une étude de sécurité, à renouveler périodiquement. Il s'adresse prioritairement aux responsables d'établissements spécialisés dans la réalisation de travaux de vérification, d'entretien, de réparation ou de transformation d'ascenseurs mais concerne également tout chef d'établissement qui affecte une partie de son personnel à la réalisation de tels travaux.
Le titre II du décret du 30 juin 1995 apporte des modifications au décret du 10 juillet 1913 en ce qui concerne les mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis.
La circulaire DRT n° 96-3 du 25 mars 1996 apporte des précisions et des commentaires à propos de l'ensemble des articles du décret.

Décret n° 95-826 du 30 juin 1995

Art. 11 g. I. Les travaux de vérification, d'entretien, de réparation et de transformation effectués sur les ascenseurs et les ascenseurs de charges sont soumis aux dispositions du titre Ier du décret n° 95-826 du 30 juin 1995.
II. À l'exception de ceux qui ne constituent pas un équipement de travail, les ascenseurs et les ascenseurs de charges en service dans les établissements mentionnés à l'article L. 231-1 [art. L. 4111-1 du nouveau Code du travail] du Code du travail doivent se conformer aux prescriptions annexées au présent décret dans les conditions suivantes :
1° Pour celles des prescriptions qui sont mentionnées à l'annexe I : dans un délai de trente-six mois après que le propriétaire a reçu la première étude spécifique mentionnée à l'article 2 du décret n° 95-826 du 30 juin 1995 ;
2° Pour celles des prescriptions qui sont mentionnées à l'annexe II : à la suite de toute transformation importante de l'appareil mentionnée à ladite annexe, dès lors que cette transformation a fait l'objet d'un marché signé après le 31 décembre 1995 ou d'une commande dont l'accusé de réception est postérieur à cette même date.

III. Les dispositions du I et du II ci-dessus ne sont applicables ni aux ascenseurs de chantier ni aux ascenseurs des immeubles à usage d'habitation, sauf, pour ces derniers, si le propriétaire ou le gestionnaire de l'immeuble emploie des salariés dont les fonctions comportent la réalisation de travaux d'entretien, de réparation ou de transformation d'ascenseur.
IV. Les articles R. 233-15 à R. 233-30 [art. R. 4324-1 à R. 4324-23 du nouveau Code du travail] du Code du travail ne sont pas applicables aux ascenseurs et ascenseurs de charges soumis aux dispositions du I et du II ci-dessus.

■ **Prescriptions techniques.** Les annexes I et II du décret n° 95-826 traitent respectivement des prescriptions techniques applicables après une étude de sécurité spécifique et après une transformation importante de l'appareil.
Ces annexes font référence à des points particuliers des normes NF EN 81-1, NF EN 81-2, NF 82-212 et NF P 82-312 afin de s'assurer de la conformité des appareils vis-à-vis de la normalisation.

□ Éléments de sécurité. L'annexe I du décret n° 95-826 porte plus particulièrement sur des éléments de sécurité nécessaire aux interventions des entreprises tels que :
– la présence d'un dispositif de commande de manœuvre d'inspection, ou « boîtier de révision » (NF EN 81-1) ou d'un dispositif de fin de course qu'on peut activer par la mise en position « révision » ;
– le respect de la vitesse en manœuvre d'inspection (inférieure ou égale à 0,63 mètre par seconde) ;
– les conditions d'accessibilité par échelles aux locaux machinerie (échelons antidérapants, crinoline, poignées, conditions de fixation, etc.).

□ Éléments structurants. L'annexe II du décret n° 95-826 porte sur des éléments structurants des installations et précise les conditions minimales de mise en conformité dans les cas suivants :
– changement ou remplacement de la manœuvre électrique ;
– augmentation de la vitesse, augmentation de la charge, changement ou remplacement de la cabine ;
– transformation importante de la cabine.

VI.610.4 Hôtels et résidences de tourisme

1 Obligation d'ascenseur

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 14 février 1986 fixant les normes et la procédure de classement des hôtels et des résidences de tourisme, modifié par les arrêtés du 27 avril 1988, 7 avril 1989, 10 avril 1991 et du 18 juin 1992, *JO* du 6 mars 1986, 8 mai 1988, 27 avril 1989, 18 avril 1991 et du 3 juillet 1992.
– Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, *JO* du 24 août 2006.
– Arrêté du 21 mars 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-8 et R. 111-19-11 du Code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public, *JO* du 5 avril 2007.

■ **Exigence en fonction du classement.** Il n'existe pas d'obligation en la matière pour les hôtels sans étoile ou à une étoile. Pour les autres hôtels, l'arrêté du 14 février 1986 rend l'ascenseur obligatoire à partir de :
– quatre étages (cinq niveaux) pour les deux étoiles ;
– trois étages (quatre niveaux) pour les trois étoiles ;
– deux étages (trois niveaux) pour les quatre étoiles ;
– un étage (deux niveaux) pour les quatre étoiles luxe.

□ Bâtiments existants et obligation d'accessibilité. L'arrêté du 21 mars 2007 précise que les établissements hôteliers existants au 21 mars 2007 classés, au sens de l'article D. 311-7 du code du tourisme, en catégorie sans étoile, ou 1 étoile, ou 2 étoiles mais ne comportant pas plus de trois étages en sus du rez-de-chaussée, ou encore non classés mais offrant une gamme de prix et de prestations équivalentes sont exonérés de l'obligation d'installer un ascenseur dès lors que les prestations et les chambres adaptées prévues à l'article 17 de l'arrêté du 1er août 2006 sont accessibles au rez-de-chaussée et que les chambres adaptées pour l'accessibilité des personnes handicapées présentent une qualité d'usage équivalente de celles situées en étage.

2 Obligation de monte-charge

Les hôtels quatre étoiles et quatre étoiles luxe doivent de plus disposer d'un monte-charge ou d'un second ascenseur (sauf dérogation).

VI.610.5 Immeubles de grande hauteur (IGH)

1 Ascenseurs – Moyen d'évacuation

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation.
– Arrêté du 18 octobre 1977 (IGH) modifié, approuvant le règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JONC* du 25 octobre 1977.

Pour les immeubles classés IGH, les ascenseurs sont considérés comme des moyens d'évacuation, au moins pour les compartiments non sinistrés, ce qui suppose des garanties de fonctionnement.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 123-10. Les ascenseurs et monte-charge [...] doivent présenter des garanties de sécurité et de bon fonctionnement.

■ **Règlement de sécurité des IGH.** Les dispositions concernant les ascenseurs du règlement de sécurité des IGH, constitué par l'arrêté du 18 octobre 1977, sont fixées par les articles suivants :
– art. GH 17, GH 1 : Dispositions relatives aux gaines et aux conditions de stabilité et de protection ;
– art. GH 30 : Définition ;
– art. GH 31 : Protection des accès et définition des conditions de non-arrêt aux étages sinistrés ;
– art. GH 32 : Dispositions relatives au palier de desserte ;
– art. GH 33 : Définition des conditions de secours de cabine ;
– art. GH 34 : Dispositif d'appel prioritaire ;
– art. GH 49 : Vérification des alarmes ;
– art. GHO 4 : Accès aux ascenseurs dans les hôtels ;
– art. GHW 7 : Verrouillage des portes dans les immeubles de bureaux.

VI.70

Courants faibles

VI.10 CHAUFFAGE

VI.20 ÉLECTRICITÉ

VI.30 ÉCLAIRAGE

VI.40 GAZ ET FUEL

VI.50 EAU

VI.60 ASCENSEURS ET MONTE-CHARGE

VI.70

Domotique et immotique

VI.70

Domotique et immotique

VI.700 COURANTS FAIBLES – DOMOTIQUE – IMMOTIQUE

VI.700.1 Généralités

1 Définitions

■ **Domotique – Immotique.** Le terme de domotique est défini dans le dictionnaire Robert comme « l'ensemble des techniques de gestion automatisée appliquées à l'habitation (confort, sécurité, communication) ». Lorsque, par extension, ces techniques sont utilisées pour d'autres constructions, on parle alors d'immotique.
La notion d'immotique s'applique à des bâtiments dans lesquels ont été mis en œuvre les techniques d'équipement permettant l'exploitation des nouvelles technologies telles que :
- GTB (gestion technique de bâtiment) ;
- GAB (gestion administrative de bâtiment) ;
- transmission de voix, données et images.

2 Textes de référence

RÉGLEMENTATION
- Code de la construction et de l'habitation.
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.

DOCUMENTATION
- *Guide du câblage de bureaux*, Butler Cox, Éditions Le Moniteur.

■ **Réglementation relative aux courants faibles.** Les obligations réglementaires en termes de courants faibles portent essentiellement sur les systèmes de sécurité incendie imposés par le Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP, et sur le réseau téléphonique et la radiodiffusion sonore et de télévision.
Par contre, les autres développements de la domotique restent à l'initiative des utilisateurs.

□ Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique. Le Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP (arrêté du 25 juin 1980) impose, pour les nouvelles constructions, des systèmes de sécurité incendie qui relèvent d'installations à courants faibles.
Au chapitre 11 du titre I du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP, les articles MS 53 à MS 69, repris d'un arrêté du 2 février 1992, traitent des systèmes de sécurité incendie.
Pour les bâtiments existants n'ayant subi aucune transformation, le Règlement de sécurité approuvé par l'arrêté du 23 mars 1965 reste applicable mais ne traite que sommairement des systèmes d'alarme et d'avertissement à travers les articles MS 50 et MS 51.

■ **Équipement minimal des habitations groupées.** Pour les bâtiments d'habitation, le Code de la construction et de l'habitation impose un équipement minimal des logements groupés.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-14 — Les immeubles groupant plusieurs logements doivent être pourvus des lignes téléphoniques nécessaires à la desserte de chacun des logements. Ces lignes doivent être placées dans les gaines ou passages réservés à cet effet.
Ces mêmes immeubles doivent être également munis des dispositifs collectifs nécessaires à la distribution des services de radiodiffusion sonore et de télévision dans les logements et des gaines ou passages pour l'installation des câbles correspondants. Ces dispositifs collectifs doivent permettre la fourniture des services diffusés par voie hertzienne terrestre reçus normalement sur le site, être raccordables à un réseau câblé et conformes aux spécifications techniques d'ensemble fixées en application de l'article 34 de la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 modifiée relative à la liberté de communication.

■ **Câblage.** Le *Guide du câblage de bureaux* rappelle qu'en termes de câblage, la réglementation actuelle législative et normative ne traite pas de l'évolution voix-données (informatique et téléphonie).

3 Avis techniques

L'absence de normalisation et de références réglementaires sur les systèmes domotiques a contribué à la mise en place par le CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment) d'une procédure d'avis technique formulée par le groupe spécialisé n° 18.

NOTA *L'évolution des règles ne pourra se faire que par l'intermédiaire de la normalisation européenne (Cenelec, Comité européen de normalisation dans le domaine électronique) ou internationale (ISO, International Standard Organization).*

4 Normalisation

RÉGLEMENTATION
- Décret n° 93-1235 du 15 novembre 1993, JO 17 novembre 1993.

■ **Normes de la classe C.** La classe C regroupe un nombre important de normes traitant de l'électricité sous toutes ses formes. Une partie porte essentiellement sur les télécommunications et l'électronique (C 9X-XXX) et d'autres sous-classes sur les installations de sûreté ou de domotique.

□ Sous-classes. La répartition des normes en sous-classes pour le chapitre traitant des télécommunications est définie de la façon suivante :
- C 90, Matériel électronique et composants – Généralités ;
- C 91, Perturbations radioélectriques et systèmes d'antiparasitage ;
- C 92, Matériels de réception radioélectrique et analogues ;
- C 93, Composants électroniques passifs ;
- C 94, Émetteurs radioélectriques ;
- C 95, Tubes électroniques et accessoires ;
- C 96, Microélectronique – Semi-conducteurs discrets ;
- C 97, Électroacoustique et audiovisuel ;
- C 98, Matériels téléphoniques et télématiques.

		Normes de la classe S
S 61-931	décembre 1990	- Système de sécurité incendie (SSI) - Dispositions générales
S 61-932	septembre 1993	- Système de sécurité incendie (SSI) - Règles d'installation
S 61-934	mars 1991	- Système de sécurité incendie (SSI) - Centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI) - Règles de conception
S 61-935	décembre 1990	- Système de sécurité incendie (SSI) - Unités de signalisation (US) - Règles de conception
S 61-936	décembre 1990	- Système de sécurité incendie (SSI) - Équipements d'alarmes (EA) - Règles de conception
S 61-937	décembre 1990	- Système de sécurité incendie (SSI) - Dispositifs actionnés de sécurité (DAS)
S 61-938	juillet 1991	- Système de sécurité incendie (SSI) - Dispositifs de commande manuelle (DCM) - Dispositifs de commandes manuelles regroupées (DCMR) - Dispositifs de commande avec signalisation (DCS) - Dispositifs adaptateurs de commande (DAC)
S 61-939	mars 1992	- Système de sécurité incendie (SSI) - Alimentation pneumatique de sécurité (APS) - Règles de conception
S 61-940	mars 1992	- Système de sécurité incendie (SSI) - Alimentation électrique de sécurité (AES) - Règles de conception

Tab. VI.700.1-1

□ Sous-classe C 48. La sous-classe C 48 traite des systèmes d'alarme relatifs aux détections d'intrusion.

■ **Normes de la classe S.** La sous-classe S 61 traite plus particulièrement des dispositifs de sécurité incendie (v. Tab. VI.700.1-1, ci-dessus).

■ **Autres normes.** D'autres normes européennes ou internationales peuvent être consultées (v. Tab. VI.700.1-2, page suivante).

■ **Conditions d'application.** Toutes les normes ne font pas l'objet d'un arrêté de mise en application obligatoire. Il est impératif de contrôler cette condition lors de leur utilisation.

NOTA *Pour les marchés publics, l'obligation de référence aux normes françaises homologuées s'impose (décret n° 93-1235 du 15 novembre 1993).*

5 Terminologie du câblage

RÉGLEMENTATION

- Norme EN 50173.

DOCUMENTATION

- *Passeport pour les réseaux*, numéro hors-série 1995, Éditions Réseaux & Télécom.
- *Spécifications pour le précâblage des immeubles*, Syndicat national des installateurs en télécommunications et courants faibles (en mars 1992, le SNIT s'est transformé en FICOME [fédération interprofessionnelle de la communication d'entreprise]).
- *Guide du câblage de bureaux*, Butler Cox, Éditions Le Moniteur.
- Recommandations FICOME pour le précâblage des immeubles.
- *Précâblage, mode d'emploi*, Jean-Claude Allin, collection Batimation.

■ **Post-câblage.** La notion de post-câblage est celle habituellement rencontrée dans les constructions et repose sur le raccordement au coup par coup en fonction des équipements à raccorder.

■ **Précâblage.** Le précâblage consiste à réaliser, pour un immeuble, un réseau de câbles et de connectiques permettant la connection en tous points du bâtiment.
Le concept de précâblage peut se décliner en deux modes d'applications :
- le précâblage spécifique (lié à une application, par exemple le téléphone) ;
- le précâblage universel (pour tous les types d'équipements).

Recommandations FICOME pour le précâblage des immeubles

Art 3.2 – Caractéristiques du précable — Pour ce faire, il devra être simultanément :
- systématique : des prises sont disponibles dans chaque bureau ou équivalent bureau pour permettre le raccordement des postes de travail ou leur déplacement sans avoir à repasser de câbles ;
- reconfigurable : les reconfigurations topologiques (organisation des liaisons connectées) à apporter aux réseaux doivent pouvoir être réalisées de manière rapide, économique, et sans modification structurelle du câblage ;
- banalisé : les câbles de distribution, et les prises sur lesquelles ils aboutissent, doivent être identiques en tous points de l'immeuble, quels que soient les typologies, les types de réseaux et protocoles supportés ;
- universel : l'infrastructure idéale est adaptable à tous les matériels (informatique, téléphonique, courants faibles) les plus fréquemment rencontrés.

■ **Câblage générique.** Le câblage générique est un système structuré de câblage capable de supporter plusieurs applications. Il peut être installé sans connaissance préalable des applications. Aucun organe actif spécifique à une application n'est inclus dans ce type d'infrastructure. Cette notion qui fait l'objet de la norme EN 50173 est à la base même du précâblage.

■ **Réseau.** Un réseau est une infrastructure de transmissions permettant de relier des ensembles d'émetteurs et de récepteurs potentiels. Il présente deux caractéristiques :
- partageable dans l'espace, il relie plusieurs terminaux à un même canal ;

Normes européennes ou internationales relatives à la domotique	
NF-EN 187000	Spécification générique câbles à fibres optiques
NF-EN 188000	Spécification générique fibres optiques
NF-EN 188100	Spécification intermédiaire fibres optiques unimodales
NF-EN 188101	Spécification générique B 1.1
NF-EN 188201	Spécification générique A 1a - fibres multimodales
NF-EN 188202	Spécification générique A 1b
NF EN 50081 1	Compatibilité électromagnétique. Norme générique émission. Partie 1 : environnement résidentiel, commercial et industrie légère
NF EN 50082 1	Compatibilité électromagnétique. Norme générique immunité. Partie 1 : résidentiel, commercial et industrie légère
NF EN 50082 2	Compatibilité électromagnétique. Norme générique immunité. Partie 2 : environnement industriel
NF EN 50085 1	Systèmes de goulottes et systèmes de conduits profilés pour installations électriques. Partie 1 : règles générales
NF EN 50086	Systèmes de conduits pour installations électriques
NF EN 50090	Systèmes électroniques pour les foyers domestiques et les bâtiments
NF EN 50091	Alimentations sans interruption
NF-EN 50167	Spécification intermédiaire des câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
NF EN 50168	Spécification intermédiaire des câbles capillaires écrantés destinés au raccordement de terminal pour transmission numérique
NF-EN 50169	Spécification intermédiaire des câbles d'épine dorsale (site et câblage vertical) pour transmission numérique
NF EN 50173	Caractéristiques des systèmes génériques de câblage
NF EN 55011	Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques des appareils industriels scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique
NF EN 55015	Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues
NF EN 55022	Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information
ISO 11801	Customer Premises Cabling
ISO 88025	Information technology. Local and métropolitain networks
UTE 89336	La directive compatibilité électro-magnétique
UTE 90490	Recommandation pour le câblage des immeubles intelligents
IEC 11561	Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmission numérique
IEC 11562	Spécification intermédiaire pour câbles multiconducteurs à paire(s)/quarte(s) symétriques pour transmission numérique par câble capillaire
IEC 11563	Spécification intermédiaire pour câbles multiconducteurs à paire(s)/quarte(s) symétriques pour raccordement de terminal
ATM FORUM	ATM physical medium dependant interface specification for 155 Mbit/s over twisted pair cable
IEC 11564	Spécification intermédiaire pour câbles multiconducteurs à paire(s)/quarte(s) symétriques pour câblage vertical
CEE prEN 50081-2	Compatibilité électromagnétique
CENELEC prEN 50167	Specification for horizontal floor wiring cables with a common overall screen for use in digital communication
CENELEC prEN 50168	Specification for work area wiring cables with a common overall screen for use in digital communication
CENELEC prEN 50169	Specification for backbone cables (campus and riser) with common overall screen for use in digital communication
IEE 802-3i-1990	10 base I
IEEE 802-3	100 base T

Tab. VI.700.1-2

– partageable dans le temps, il affecte un même canal successivement à plusieurs terminaux.
C'est la « mise en commun des canaux de transmission qui fonde la notion de réseau » (*Passeport pour les réseaux*, Éditions Réseaux & Télécom).

■ **Topologies de réseau.** La topologie d'un réseau correspond au mode d'organisation spatial de ce réseau. Cette notion regroupe à la fois la forme « logique » (organisation des connexions les unes par rapport aux autres) et la forme « physique » du réseau (plan du câblage, cheminement des câbles, site de terminal, etc.).
On distingue principalement cinq types usuels de topologie (v. Fig. VI.700.1-1) :
– topologie arbre ;
– topologie maille ;
– topologie étoile ;
– topologie bus ;
– topologie anneau.

NOTA *L'organisation logique est prépondérante dans la définition de la topologie. En effet, une topologie en anneau est fréquemment mise en œuvre sur un plan de câblage en étoile.*

■ **Architecture.** L'architecture d'un réseau est l'ensemble des règles qui définissent les divers constituants caractéristiques de ce réseau.

6 Terminologie des transmissions

DOCUMENTATION

– *Passeport pour les réseaux*, numéro hors-série 1995, Éditions Réseaux & Télécom.
– *Guide du câblage de bureaux*, Bulter Cox, Éditions Le Moniteur.

■ **Bit.** De l'anglais Binary Digit, il désigne le plus petit élément d'information transmissible issu du codage binaire en « 0 » et « 1 ».

■ **Baud.** C'est l'unité de mesure du débit de transmission, équivalente, en numérique, à 1 bit par seconde (bps).

VI.700.2 Câbles et connections

1 Types de câbles

RÉGLEMENTATION

– Norme EN 50173.

DOCUMENTATION

– *Passeport pour les réseaux*, numéro hors-série 1995, Éditions Réseaux & Télécom.
– *Précâblage, mode d'emploi*, Jean-Claude Allin, collection Batimation.
– *Guide du câblage de bureaux*, Bulter Cox, Éditions Le Moniteur.

■ **Câble métallique.** Le câble métallique, généralement en cuivre, est constitué de conducteurs métalliques gainés. Il existe deux types de câbles :
– la paire torsadée ;
– le câble coaxial.

□ Paire torsadée. Elle est constituée de deux fils de cuivre entourés d'une gaine isolante et torsadés l'un autour de l'autre pour réduire les effets des perturbations électromagnétiques (foudre, par exemple). Une tresse métallique (gaine blindée) est parfois ajoutée (v. Fig. VI.700.2-1).

NOTA *Les câbles de paires torsadées peuvent contenir des multiples de quatre paires (4, 8, 28, 56 ou 112 paires). Les conducteurs en fil de cuivre sont de section variant de 0,4 mm à 0,9 mm de diamètre.*

□ Câble coaxial. C'est le câble utilisé pour le raccordement des antennes de radio. Il est constitué d'un conducteur central isolé par une gaine, l'ensemble étant entouré d'une tresse métallique servant de second conducteur puis d'une gaine isolante (v. Fig. VI.700.2-2). Longtemps utilisé pour ses performances en terme d'affaiblissement du signal, il est aujourd'hui réservé à quelques applications spécifiques (radio) car ne correspond pas à une utilisation universelle.

■ **Fibre optique.** La fibre optique est un filament réalisé en fibre de verre (silice) ou en plastique. La transmission du signal s'effectue par signaux lumineux. La fibre est généralement entourée d'une gaine en Kevlar et d'une autre gaine de protection en matériau courant, plastique le plus fréquemment (v. Fig. VI.700.2-3).

□ Fibre monomode. La fibre monomode haute performance est équipé d'un coeur de diamètre réduit à quelques microns (5 à 10 μm) pour limiter les angles de réfraction. Le diamètre du coeur est de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde du signal lumineux, il en résulte une transmission rectiligne avec de faibles pertes. Le signal reçu à l'autre extrémité de la fibre est donc unique ou monomode.
Cette fibre est réservée aux réseaux publics de grande distance.

□ Fibre multimode. On distingue deux type de fibre :
– fibre multimode à saut d'indice ;
– fibre multimode à gradient d'indice.
Pour ce type de fibre, le diamètre du coeur (50 à 300 μm) est grand par rapport à la longueur d'onde du signal. Elle est plutôt destinée aux réseaux locaux.
Dans une fibre multimode à saut d'indice, les rayons lumineux ont des angles de réfraction important. Il en résulte une dispersion des rayons et des signaux multiples.
Dans une fibre multimode à gradient d'indice, l'indice de réfraction varie progressivement de l'axe du coeur vers la gaine. Les rayons lumineux sont donc infléchis vers l'axe.

2 Performances des câbles métalliques

RÉGLEMENTATION

– Norme EN 50173.

DOCUMENTATION

– *Câblage VDIE pour les réseaux voix, données, images et alimentations électriques*, Editions F3I (Fédération de l'ingénierie et de l'intégration immotique).
– *Précâblage, mode d'emploi*, Jean Claude ALLIN, collection Batimation.

■ **Caractéristiques des câbles.** Les caractéristiques d'un câble métallique vont permettre de quantifier la qualité de la liaison. Les principales grandeurs sont :
– l'affaiblissement ;
– la paradiaphonie ;
– l'ACR (écart paradiaphonique).

□ Affaiblissement. Le niveau de signal disponible à l'extrémité du câble dépend du signal émis et de la qualité du câble. L'affaiblissement linéique détermine la perte de signal émis, il est exprimé en dB pour 1 km de câble et pour une valeur de fréquence donnée.

□ Paradiaphonie. Le niveau de signal parasite sur un câble (bruit) induit par les autres paires du même câble s'appelle la paradiaphonie. Ce niveau de bruit est exprimé en dB pour une fréquence donnée.

□ L'ACR. L'ACR (Attenuation Crosstalk Ratio) est l'écart paradiaphonique, il résulte de la différence entre l'affaiblissement et la diaphonie. Il permet une certaine latitude de choix pour concevoir les liaisons par combinaison d'un affaiblissement important avec une bonne qualité diaphonique (liaisons longues) ou inversement pour des liaisons courtes.

Câblage VDIE pour les réseaux voix, données, images et alimentations électriques
3.2 – Les besoins des réseaux télématiques

b) L'ACR est défini comme étant l'écart entre la paradiaphonie et l'atténuation. Il caractérise la qualité de restitution du signal par le lien, en dehors de toutes perturbations du milieu.
Usage de l'ACR : Il permet de comparer rapidement les performances de différents types de câbles et de différents composants entrant dans la construction d'une chaîne de liaison.

■ **Catégories de câbles.** La norme EN 50173 définit trois catégories de câbles métalliques : les catégories 3 à 5 (v. Tab.VI.700.2-1).

Performances des câbles

Fréquence	4 paires à l'utilisateur																	2 paires		
	CATÉGORIE 3			CATÉGORIE 4					CATÉGORIE 5											
	Paradiaphonie (dB)	100 Ω		Paradiaphonie (dB)	100 Ω		120 Ω		Paradiaphonie (dB)	100 Ω		100 Ω		120 Ω		120 Ω		Paradiaphonie (dB)	150 Ω	
										5/10		6/10		5/10		6/10				
MHz		Affaib.	ACR		Affaib.	ACR	Affaib.	ACR		Affaib.	ACR	Affaib.	ACR	Affaib.	ACR	Affaib.	ACR		Affaib.	ACR
		dB/ 100m	dB/ 100m		dB/ 100m	dB/ 100m	dB/ 100m	dB/ 100m		dB/ 100m	dB/ 100m	dB/ 100m	dB/ 100m	dB/ 100m	dB/ 100m	dB/ 100m	dB/ 100m		dB/ 100m	dB/ 100m
1	41	2,6	38,4	56	2,1	53,9	2	54	62	2,1	59,9	2,1	60	2	60	1,8	60,2			
4	32	5,6	26,4	47	4,3	42,7	4	43	53	4,3	48,7	3,9	49,2	3,8	49,2	3,6	49,4	58	2,2	55,8
10	26	9,8	16,2	41	7,2	33,8	6,7	34,3	47	6,6	40,4	5,7	41,3	5,7	41,3	5,2	41,8	53	3,6	49,4
16	23	13,1	9,9	38	8,9	29,1	8,1	29,9	44	8,2	35,8	7	36,9	7,1	36,9	6,2	37,8	50	4,4	45,6
20				36	10,2	25,8	9,2	26,8	42	9,2	32,8	8	34	8	34	7	35	49	4,9	44,1
31,25									40	11,8	28,2	10,5	30	10	30	8,8	31,2	46	6,9	39,1
62,5									35	17,1	17,9	15	20	15	20	12,5	22,5	41	9,8	31,2
100									32	22	10	19	13	19	13	17	15	38	12,3	25,7

Tab. VI.700.2-1 - Source : Câblage VDIE pour les réseaux voix, données, images et alimentations électriques, 3.3.1.3.

■ **Classification des applications de câblage.** La norme EN 50173 définit cinq classes d'application :
- liaison de classe A jusqu'à 100 kHz ;
- liaison de classe B jusqu'à 1 Mhz ;
- liaison de classe C jusqu'à 16 Mhz ;
- liaison de classe D jusqu'à 100 Mhz ;
- liaison optique à partir de 10 Mhz et supérieur.

Norme EN 50173

Art.6.2.1 – Classification des applications — (...) Les classes d'application sont :
Application classe A : comprenant des applications de bandes de fréquences vocales et de basse fréquence. Les liaisons de câblage sur paires de cuivre prenant en charge les applications du groupe A sont spécifiées comme liaison de classe A.
Application classe B : comprend des applications de données à débits moyens. Les liaisons de câblage sur paires de cuivre prenant en charge les applications du groupe B sont spécifiées comme liaison de classe B.
Application classe C : comprend des applications de données à débits élevés. Les liaisons de câblage sur paires de cuivre prenant en charge les applications du groupe C sont spécifiées comme liaison de classe C.
Application classe D : comprend des applications de données à débits très élevés. Les liaisons de câblage sur paires de cuivre prenant en charge les applications du groupe D sont spécifiées comme liaison de classe D.
Classe d'application optique : applications incluant les hauts et très hauts débits. Les liaisons par fiche optique supportant cette classe d'application sont référencées comme liaison de classe optique. La largeur de bande passante n'est généralement pas un facteur limitatif dans ce cas là.

3 Connecteurs

RÉGLEMENTATION

- Norme NF C 93-024 : composants électroniques – connexions autodénudantes – spécification d'essai des fils à conducteur en cuivre ou alliage de cuivre – prescriptions générales.
- Norme ISO 8877.
- Norme ISO 8802.5.

DOCUMENTATION

- *Passeport pour les réseaux*, numéro hors-série 1995, Éditions Réseaux & Télécom.
- *Spécifications pour le précâblage des immeubles*, Syndicat national des installateurs en télécommunications et courants faibles (depuis mars 1992, le SNIT s'est transformé en FICOME [fédération interprofessionnelle de la communication d'entreprises]).
- *Guide du câblage de bureaux*, Bulter Cox, Éditions Le Moniteur.

■ **Connectique de brassage.** La connectique de brassage permet d'assurer l'organisation du câblage au niveau des répartiteurs.

□ Connexion autodénudante. La norme NF C 93-024 définit les réglettes de connexions autodénudantes (CAD) qui assurent la connexion des paires. Ces réglettes sont utilisées systématiquement dans 90 % des cas et leur emploi est préconisé par le Syndicat national des installateurs en télécommunications et courants faibles (SNIT, transformé en FICOME depuis mars 1992).
Le principe de connexion permet de réaliser rapidement des connexions en grande quantité et de manière fiable (v. Fig. VI.700.2-5).

□ Fibre optique. Pour les fibres optiques, la connectique de brassage est réalisée dans des boîtiers tiroirs (19″) qui permettent le lovage des câbles et l'organisation des fibres. Elle est assurée par des connecteurs de type ST à verrouillage baïonnette 1/4 de tour.

■ **Connecteurs terminaux.** De nombreux types de connecteurs terminaux sont utilisés en fonction de la nature de l'appareillage raccordé (v. Fig. VI.700.2-6).

□ Connecteurs pour paires torsadées. Pour les paires torsadées, les connecteurs les plus usuels sont de type P&T (conjoncteur téléphonique), EIA RS 232 ou V24 à vingt-cinq broches (pour les connexions informatiques), ou de type DIN (connexion audio).
La norme ISO 8877 définit le connecteur RJ à quatre, six ou huit contacts qui devient le principal connecteur utilisé pour la téléphonie comme pour la transmission de données. Le connecteur RJ 45 (huit contacts) équipe la plupart des installations.

La société IBM préconise pour ses réseaux locaux la prise hermaphrodite définie par la norme ISO 8802.5.

□ Connecteurs pour câbles coaxiaux. Pour les câbles coaxiaux, les connecteurs utilisés sont de type BNC (connexion télévision).

VI.700.3 Systèmes génériques de câblage

1 Structure de câblage générique

RÉGLEMENTATION

– Norme EN 50173.

■ Principes fondamentaux. La norme européenne EN 50173 définit les systèmes et installations de câblage générique permettant de supporter des réseaux hauts débits jusqu'à 100 Mhz. Elle préconise :
– des principes d'organisation ;
– les caractéristiques minimales des matériels constituant le système de câblage ;
– des caractéristiques d'installation.

■ Eléments fonctionnels. Les différents éléments fonctionnels définit par la norme EN 50173 (v. Fig. VI.700.3-1) sont les suivants :
– le répartiteur de campus ou d'établissement (CD : Campus Distributor) ;
– le câble vertical de campus (Campus Backbone cable) ;
– le répartiteur de bâtiment (BD : Building Distributor) ;
– le câble vertical de bâtiment (Building Backbone cable) ;
– le répartiteur d'étage (FD : Floor Distributor) ;
– le câble horizontal (Horizontal cable) ;
– le point de transition (T.P. : Transmission Point) ;
– la prise terminale de télécommunication (TO : Telecommunications Outlet).

2 Câblage vertical de campus et de bâtiment

RÉGLEMENTATION

– Norme EN 50173.

DOCUMENTATION

– *Câblage VDIE pour les réseaux voix, données, images et alimentations électriques,* Editions F3I (Fédération de l'ingénierie et de l'intégration immotique).

■ Choix du câble. La norme EN 50173 recommande l'utilisation :
– de câbles à paires torsadées pour des applications de type voix et données de faibles à moyens débits et s'il s'agit par exemple de se raccorder à un PABX ;
– de câbles fibres optiques pour des applications de type données de moyens à hauts débits ;
– de câbles fibres optiques pour l'ensemble des applications et afin d'éviter les actions des différences de potentiels des terres entre bâtiments et d'autres sources de potentiel.

NOTA *Le PABX (private automatic branch exchange) est un autocommutateur privé.*

■ Longueur de câble.

Norme EN 50173

Art. 5.3.3.1 – Répartiteur d'étage à répartiteur de bâtiment/campus — (...) La distance entre le répartiteur de campus et le répartiteur d'étage ne doit pas être supérieure à 2000 m. (...) La distance maximale de 2000 m entre le répartiteur de campus et le répartiteur d'étage peut être étendue lorsqu'on utilise un câblage unimodale en fibres optiques. De même qu'il est reconnu que les capacités de fibre unimodale permettent des distances de bout-en-bout jusqu'à 60 km, les distances entre le répartiteur de campus et le répartiteur d'étage supérieures à 3 km sont considérées comme n'entrant pas dans le cadre de cette norme européenne.

3 Câblage horizontal

RÉGLEMENTATION

– Norme EN 50173.

DOCUMENTATION

– *Câblage VDIE pour les réseaux voix, données, images et alimentations électriques,* Editions F3I (Fédération de l'ingénierie et de l'intégration immotique).

■ Choix du câble. Il est issu du répartiteur d'étage et raccordé à la prise terminale. La norme EN 50173 recommande l'utilisation des câbles de type 100, 120 et 150 Ohms de catégorie 5 en paires ou en quartes dans les configurations non écrantées, écrantées ou blindées ou l'utilisation de câble à fibres optiques multimodales.

NOTA *Seuls les câbles écrantés disposent d'une norme européenne spécifique de fabrication (EN 50167) qui impose en particulier la présence d'une gaine sans halogène.*

■ Longueur de câble.

Norme EN 50173

Art. 5.2.1 distances horizontales — La longueur maximale du câble horizontal doit être 90 m, quel que soit le type de media. Il s'agit de la longueur du câble qui va de la terminaison mécanique du câble dans le répartiteur d'étage jusqu'aux prises de télécommunication dans la zone de travail.

4 Interfaces du système de câblage

RÉGLEMENTATION

– Norme EN 50173.

DOCUMENTATION

– *Câblage VDIE pour les réseaux voix, données, images et alimentations électriques,* Editions F3I (Fédération de l'ingénierie et de l'intégration immotique).

■ Répartiteurs. Les répartiteurs d'étage ou sous-répartiteurs sont définis comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et le câblage vertical ou les équipements.
Les normes ne définissent pas la forme extérieure du répartiteur (panneau 19 pouces, blocs, modules). Au minimum, la norme EN 50173 impose un répartiteur pour chaque surface de locaux de 1 000 m² et un pour chaque étage.
Ils intègrent deux fonctions :
– le brassage cuivre et/ou optique ;
– l'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données, vidéo ou GTB.

■ **Prises de télécommunication.** La norme EN 50173 dans son article 8.2.5 ne caractérise complètement que la connectique RJ45 (ISO 8877).

VI.700.4 « Cabling systems »

1 Systèmes de câblage

DOCUMENTATION

– *Passeport pour les réseaux*, numéro hors-série 1995, Éditions Réseaux & Télécom.
– *Précâblage universel des immeubles*, Karim Deheina, Éditions CERTU.
– *Guide du câblage de bureaux*, Butler Cox, Éditions Le Moniteur.
– *Précâblage, mode d'emploi*, Jean-Claude Allin, collection Batimation.

■ **Précâblage.** Il existe plusieurs systèmes de câblage qui se caractérisent par le type de câble utilisé, les modes de connexion et l'architecture de câblage.
On différencie généralement les quatre systèmes les plus usités (BCS, IBCS, IBM CS, Corel) des autres systèmes de câblage. Ces systèmes conduisent à des évolutions captives dictées par le fournisseur et ne permettent donc pas d'avoir un cablâge générique.

□ Système BCS. Le BCS (Bull Cabling System) est issu du réseau téléphonique par l'utilisation de paires torsadées et d'une connectique simple et compacte. Une nouvelle génération se développe depuis 1988, le BCS2, élaboré sur la base d'une connectique de brassage à partir de CAD (réglettes à contacts autodénudants) et de points d'accès par RJ45.

□ Système IBCS. L'IBCS (Integrated Building Cabling System) est un perfectionnement du système BCS dont les composants sont optimisés.

□ Système IBM CS. L'IBM CS (IBM Cabling System) a été développé par IBM pour le raccordement du matériel du constructeur. Le câblage est fondé sur l'utilisation de paires blindées et de connecteurs hermaphrodites (de type AMP).

□ Système Corel. Le système Corel a été introduit par France Télécom en 1992. Il est réalisé en paires torsadées avec une connectique de type RJ45.

□ Autres systèmes. On peut citer à titre d'information des systèmes de câblage peu répandus tels que :
– le système Systimax (ou PDS) de AT&T ;
– le système OCSA d'Alcatel ;
– le système Open Link de DEC.

■ **Topologies de câblage.** Il existe deux topologies de câblage :
– la topologie bus ;
– la topologie étoile (la plus répandue).

□ Topologie bus. Dans la topologie bus, le câble relie les différents organes directement les uns aux autres. C'est un montage en parallèle.

□ Topologie étoile. Dans ce cas de figure, les câbles sont concentrés en un point central appelé concentrateur (ou hub).

2 Accès au réseau

RÉGLEMENTATION

– Norme ISO 8802.3.
– Norme ISO 8802.5.

DOCUMENTATION

– *Passeport pour les réseaux*, numéro hors-série 1995, Éditions Réseaux & Télécom.
– *Précâblage universel des immeubles*, Karim Deheina, Éditions CERTU.

■ **Deux méthodes d'accès.** On distingue essentiellement deux méthodes d'accès sur les réseaux :
– la contention ;
– le jeton.

□ Accès par contention. La norme ISO 8802.3 « Système de traitement de l'information, réseaux locaux, partie 3 – Accès multiple par surveillance du signal et détection de collision et spécifications pour la couche physique » définit le réseau Ethernet, qui repose sur la méthode d'accès par contention.
La méthode utilisée par le réseau Ethernet est le CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access) avec détection de collisions (Collisions Detection). Cette méthode est aléatoire, c'est-à-dire que toute station peut émettre sur le réseau à tout moment. Aussi, pour éviter que des émetteurs transmettent au même moment, un contrôle du support se fait en cours d'émission. Dès qu'une collision est détectée, l'émetteur renouvelle le signal.

□ Accès par anneau à jeton (Token Ring). La méthode définie par la norme ISO 8802.5 met en œuvre un jeton qui circule de station en station. Un émetteur ne peut transmettre que s'il est en possession du jeton qui va alors véhiculer l'ensemble des informations jusqu'à la station de réception, puis revenir à l'émetteur. Une fois la transmission effectuée, le jeton passe à une autre station.

NOTA *Si le réseau Ethernet est l'un des plus utilisés, l'anneau à jeton préconisé par IBM commence à prendre une place non négligeable.*

3 Transmissions

DOCUMENTATION

– *La maison intelligente*, Jacques Nockitz, Éditions Le Moniteur.

■ **Transmission analogique.** La transmission analogique, qui repose sur la variation d'une grandeur électrique (fréquence, intensité, etc.), est le mode le plus utilisé. En général, le signal transmis est décomposé en une base régulière, appelée base porteuse, qui subit des variations traduisant les éléments du message (modulation). Ce mode de transmission est très sensible aux effets électromagnétiques parasites et aux affaiblissements sur des grandes distances.

■ **Transmission numérique.** La transmission numérique repose sur le codage binaire du signal transmis. Cette solution est moins sensible aux parasites et aux affaiblissements. Elle est utilisée sur les installations récentes et va progressivement remplacer la transmission analogique.

VI.700.5 Installations téléphoniques

1 Réseaux intérieurs aux bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 22 juin 1973 modifié par l'arrêté du 3 mai 1983, JO 26 juin 1973 et 5 mai 1983.

■ **Obligation de câblage pour les habitations neuves.** Pour les habitations nouvelles, autres que les logements d'habitat de loisirs à gestion collective, le câblage des lignes téléphoniques est obligatoire.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-14 — Les immeubles groupant plusieurs logements doivent être pourvus des lignes téléphoniques nécessaires à la desserte de chacun des logements. Ces lignes doivent être placées dans des gaines ou passages réservés à cet effet.

■ **Contrôle des installations.** L'arrêté du 22 juin 1973 modifié pour l'établissement de lignes téléphoniques dans les immeubles groupant plusieurs logements précise les conditions de contrôle des installations et définit les caractéristiques de l'agrément des installations.
Les règles générales de construction en vigueur rendent obligatoire, dans les immeubles groupant plusieurs logements, l'installation de lignes téléphoniques intérieures. Cette installation doit être faite par le constructeur ; son projet et les caractéristiques techniques des matériels utilisés doivent recevoir l'agrément préalable de la Direction régionale des télécommunications qui en contrôle l'exécution et en assure l'entretien et l'exploitation.

Arrêté du 22 juin 1973.

Art. 4 — Le projet du réseau téléphonique intérieur et les caractéristiques techniques des matériels utilisés doivent recevoir l'agrément préalable de la Direction régionale des télécommunications qui, à l'achèvement des travaux, procède au contrôle des installations.
Art. 5 — La Direction régionale des télécommunications assure l'entretien et l'exploitation technique du réseau à compter de cette date.

■ **Caractéristiques techniques.** Les caractéristiques techniques des installations téléphoniques sont définies dans l'arrêté du 22 juin 1973.

Arrêté du 22 juin 1973

Art. 1 — Le réseau intérieur de câbles de téléphone public destinés à assurer la desserte de chacun des logements doit être conforme aux dispositions du présent arrêté applicable aux immeubles groupant plusieurs logements visés à l'article premier du décret n° 69-596 du 14 juin 1969.
Toutefois, ne sont pas assujettis à ces dispositions :
- les logements construits soit au titre des programmes sociaux de relogement (PSR), soit au titre des programmes à loyer réduit (PLR) visés par l'arrêté du 16 juin 1972 relatif aux caractéristiques techniques et de prix de revient des HLM à usage locatif ;
- les logements-foyers visés par l'arrêté du 16 juin 1972 relatif à la construction de logements-foyers par les offices et les sociétés anonymes d'HLM.

Art. 2 — Le réseau susvisé est constitué à partir d'un local accessible à tous moments, situé en sous-sol ou au rez-de-chaussée de l'immeuble, à proximité du point d'aboutissement des canalisations extérieures de télécommunications. Dans ce local sont placés, en tant que de besoin, des coffrets de sous-répartition à partir desquels sont distribués des câbles multipaires empruntant les parties communes de l'immeuble. Ces câbles sont placés sur des supports réservés à cet effet et sont raccordés à leur extrémité sur des réglettes de distribution échelonnées dans les gaines verticales affectées aux lignes de télécommunications.
Art. 3 — Chaque logement est desservi par un câble téléphonique d'abonné raccordé sur la réglette la plus proche. Entre la gaine et le logement, le câble est placé soit dans un fourreau aiguillable réservé à la distribution téléphonique, soit dans une corniche ou moulure prévue à cet effet dans les parties communes.
Art. 3 *bis* — Chaque logement dispose d'une installation intérieure à laquelle est raccordé le câble téléphonique d'abonné.
L'installation intérieure comporte le câblage et les organes de raccordement nécessaires à l'accès au réseau général des télécommunications. Elle comprend, au minimum, les organes installés par l'Administration dans le cadre des abonnements principaux ordinaires, en application du décret de taxe sur les tarifs des télécommunications dans le régime intérieur, en vigueur à la date de dépôt du permis de construire.

2 Réseaux intérieurs aux logements-foyers et à l'habitat de loisirs

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 30 janvier 1978, JO 26 février 1978.

■ **Logements-foyers.** Dans le cas des logements-foyers, l'étude d'éventuelles dérogations à l'obligation de précâblage peut être examinée en concertation avec la Direction opérationnelle des télécommunications « lorsque des caractéristiques techniques et économiques de certaines opérations de construction le justifient ».

■ **Habitat à occupation temporaire.** L'arrêté du 30 janvier 1978 définit les dérogations au Code de la construction et de l'habitation pour les logements à occupation temporaire.

Arrêté du 30 janvier 1978

Art. 1er — Le présent arrêté fixe, en application des dispositions de l'article 15 du décret n° 69-596 du 14 juin 1969 et par dérogation aux prescriptions dudit décret, les règles spéciales aux constructions, même ne comportant pas de fondations, à usage d'habitation de loisirs, destinées à l'occupation temporaire ou saisonnière, dont la gestion et l'entretien sont organisés et assurés de façon permanente dans un cadre collectif, notamment les maisons familiales et les villages de vacances. Les hôtels à voyageurs et hôtels meublés sont exclus du champ d'application du présent arrêté (...).

3 Réseaux intérieurs aux immeubles de grande hauteur

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 18 octobre 1977, JO 25 octobre 1977 et 22 décembre 1982.

Le téléphone, ainsi que des dispositifs spéciaux utilisant les courants faibles, peuvent, lorsqu'ils constituent un moyen sûr d'alarme, être utilisés ou imposés dans les immeubles de grande hauteur. Il y a lieu de se reporter au Règlement de sécurité des IGH défini par l'arrêté du 18 octobre 1977.

4 Réseaux intérieurs aux hôtels et résidences de tourisme

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 27 avril 1988, JO 8 mai 1988.

■ **Équipement commun.** Dans les hôtels, une cabine téléphonique fermée et insonorisée doit être à la disposition de la clientèle. La cabine de type « Outlec » est tolérée en métropole

(sauf à partir de trois étoiles) et dans les départements d'outre-mer. Cette exigence est la seule pour les établissements sans étoile.

■ **Équipement des chambres.** Pour tous les établissements à partir d'une étoile, il est demandé un poste téléphonique par étage, lorsque toutes les chambres de l'étage n'en disposent pas. Un standard téléphonique avec téléphone intérieur dans toutes les chambres est demandé à partir de deux étoiles ; les établissements d'une étoile peuvent remplacer le téléphone intérieur des chambres par un système d'appel.
L'accès au réseau doit être possible de toutes les chambres à partir de deux étoiles.

■ **Résidences de tourisme.** Pour les résidences de tourisme, une cabine téléphonique insonorisée est obligatoire pour 150 lits ou fraction supplémentaire ; le téléphone intérieur dans les unités d'habitation n'est obligatoire que pour les établissements de quatre étoiles.

5 Gaines et passages de télécommunications

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 14 juin 1969, JO du 24 juin 1969.
- DTU 70.1 : installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.

DOCUMENTATION

- *Équipement téléphonique des immeubles neufs*, Direction générale des télécommunications.

■ **Gaines techniques et bâtiments d'habitation.** Un arrêté du 14 juin 1969 détermine les règles techniques à adopter pour l'établissement des gaines et passages dans les bâtiments d'habitation.
Le DTU 70.1, « Installations électriques dans les bâtiments d'habitation », fournit quelques indications sur les installations téléphoniques intérieures au logement. Il recommande l'installation d'un conduit aiguillé en attente vers la gaine de télécommunication et l'installation des socles de prises à proximité immédiate d'une prise d'énergie électrique 220 V et d'une prise d'antenne de télévision.

Arrêté du 14 juin 1969

Art. 2 — Les gaines ou passages susvisés sont obligatoirement placés dans les parties communes de l'immeuble.
Ils doivent permettre l'installation des câbles et dispositifs de raccordement ou d'amplification ainsi que l'accès permanent à ces dispositifs.
La distance entre l'axe des câbles et des dispositifs susvisés, d'une part, et les canalisations électriques de toutes natures, d'autre part, doit être au minimum de 20 cm.
Des dispositions appropriées doivent être prises afin de permettre la desserte des logements à partir des dispositifs de raccordement et le passage des câbles vers l'extérieur des bâtiments en fonction de l'emplacement du branchement au réseau public.
Toutes dispositions doivent être prises pour éviter les infiltrations d'eau à l'endroit des débouchés vers l'extérieur.
Art. 3 — Lorsqu'il est prévu des gaines, celles-ci doivent comporter, au niveau des dispositifs de raccordement, des panneaux amovibles ou ouvrants donnant sur les parties communes, dont les dimensions minimales de passages doivent être de 1 mètre de hauteur et de 0,25 mètre de largeur.
Les câbles de télécommunications et des dispositifs collectifs permettant la réception des émissions de radiodiffusion sonore et visuelle peuvent être installés dans la même gaine.

■ **Dispositions constructives.** Les dimensions prévues dans la notice technique relative à l'équipement téléphonique des immeubles neufs pour les gaines correspondent à une profondeur uniforme de 25 cm (ou ramenée à 25 cm par un fond rapporté) et à des largeurs libres de :
- 30 cm pour les immeubles de six étages au plus ;
- 40 cm pour les immeubles de sept à douze étages ;
- 50 cm pour les immeubles de plus de douze étages.

Dans le cas particulier des immeubles ne comportant pas plus de six étages sur rez-de-chaussée, la gaine peut être remplacée par deux fourreaux collectifs ou tuyaux incombustibles.

■ **Circulations horizontales.** Les passages horizontaux vers les gaines d'ascension à l'intérieur des immeubles sont également décrits. La continuité des parcours doit être assurée par des percements de diamètre minimal de 8 cm ; un filin de tirage doit être posé. Si, outre des chemins de câble, il est prévu d'utiliser des fourreaux incombustibles, leur diamètre intérieur minimal sera de 8 cm.

■ **Raccordement au réseau.** Dans les immeubles ou groupes de moins de vingt-cinq logements, les câbles du réseau intérieur sont directement raccordés au câble téléphonique du réseau général qui dessert l'immeuble. Il n'est pas nécessaire de spécialiser un local et il suffit de réserver un élément de paroi de 1 mètre de largeur à proximité de son arrivée.
De vingt-cinq logements à deux cents logements, il est nécessaire de réserver un élément de paroi d'au moins 2 mètres de largeur pour la fixation des coffrets de sous-répartition à proximité de l'arrivée du câble public.
Pour les groupes d'immeubles de plus de deux cents logements, un ou plusieurs locaux spéciaux deviennent nécessaires à raison de 3 m × 1,50 m par tranche de cinq cents logements.

VI.700.6 Installations de radiodiffusion

1 Réseaux intérieurs aux immeubles existants

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 66-457 du 2 juillet 1966, JO 3 juillet 1966.
- Loi n° 92-653 du 13 juillet 1992, JO 16 juillet 1992.

■ **Installation d'antennes.** La loi n° 66-457 du 2 juillet 1966 prévoit que le propriétaire ne peut s'opposer sans motif sérieux et légitime à l'installation d'une antenne extérieure aux frais d'un ou de plusieurs occupants de l'immeuble, mais il peut, pour éviter de telles installations, faire placer à ses frais une antenne collective et demander à chaque usager une quote-part des dépenses d'installation, d'entretien et de remplacement.

■ **Installation par câble.** La loi n° 66-457 a été complétée par la loi n° 92-653 du 13 juillet 1992 relative à l'installation de réseaux de distribution par câble de radiodiffusion sonore et de télévision.

2 Réseaux intérieurs aux immeubles neufs

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 14 juin 1969, JO 24 juin 1969.
- Arrêté du 16 février 1977, JO 4 juin 1977.
- Arrêté du 27 mars 1993, JO 28 mars 1993.

■ **Équipement obligatoire.** Les gaines ou passages placés dans les parties communes de l'immeuble à construire doivent respecter les dispositions du Code de la construction et de l'habitation et notamment les conditions techniques définies par les arrêtés interministériels pris en application de la loi à laquelle ils se réfèrent.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111.14 — Ces mêmes immeubles doivent également être munis des dispositifs collectifs nécessaires à la distribution des services de radiodiffusion sonore et de télévision dans les logements et des gaines ou passages pour l'installation des câbles correspondants. Ces dispositifs collectifs doivent permettre la fourniture des services diffusés par voie hertzienne terrestre reçus normalement sur le site, être raccordables à un réseau câblé et conformes aux spécifications techniques d'ensemble fixées en application de l'article 34 de la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 modifiée relative à la liberté de communication. (...)

■ **Antenne collective.** Un arrêté du 16 février 1977 modifiant l'arrêté du 25 novembre 1966 a précisé dans une annexe les spécifications techniques auxquelles doivent répondre les « installations d'antennes collectives de radiodiffusion sonore ou visuelle en ondes métriques et décimétriques ».
Cet arrêté recommande de se conformer aux spécifications de la norme NF C 90-120.

NOTA *La norme NF C 90-120 fournit notamment la description détaillée des mâts supports d'antennes.*

■ **Installation par câble.** L'arrêté du 27 mars 1993 définit les spécifications techniques d'ensemble applicables aux réseaux distribuant par câble des services de radiodiffusion sonore et de télévision.

3 Caractéristiques techniques des antennes

RÉGLEMENTATION

– Norme NF C 90-120 : matériel électronique et de télécommunications – antennes individuelles ou collectives de radiodiffusion sonore ou visuelle – règles.

■ **Normalisation.** Au plan technique, la norme à appliquer est la NF C 90-120. Cette norme est conforme à l'arrêté du 16 février 1977 en matière de caractéristiques radioélectriques des antennes.

□ Types d'antennes. La norme distingue :
– l'antenne individuelle (un seul usager) pouvant éventuellement alimenter plusieurs récepteurs ;
– l'antenne collective associée à un réseau de câbles et souvent à des amplificateurs, l'ensemble restant hors du domaine public ;
– l'antenne collective extensive dans laquelle l'affaiblissement des signaux rend nécessaire une amplification entre la tête du réseau (extrémité de descente d'antenne) et les prises d'usagers.

□ Caractéristiques techniques. La rubrique 2,2 de la norme traite des problèmes mécaniques relatifs à l'antenne et à ses dispositifs de support, la rubrique 2,3 des problèmes de corrosion, le titre 3 de la sécurité et le titre 4 des caractéristiques radioélectriques.
L'additif n° 2 de la norme NF C 90-120 (octobre 1987) définit les caractéristiques à respecter pour la réception et la distribution des signaux numériques et des émissions de radiodiffusion directe par satellite. Il fournit aussi des indications pour la réalisation des systèmes de distribution.

4 Caractéristiques techniques des installations intérieures

RÉGLEMENTATION

– DTU 70.1.

■ **Exigences pour immeubles d'habitation.** Pour les bâtiments à usage d'habitation, le DTU 70.1 prévoit l'installation d'une prise double radiodiffusion-télévision, à deux sorties, située à proximité (mais non sur la même plaque) d'un socle de prise de courant. Il conseille aussi l'installation d'un conduit aiguillé en attente ou d'un passage libre équivalent entre cette prise double et la gaine réservée aux télécommunications.

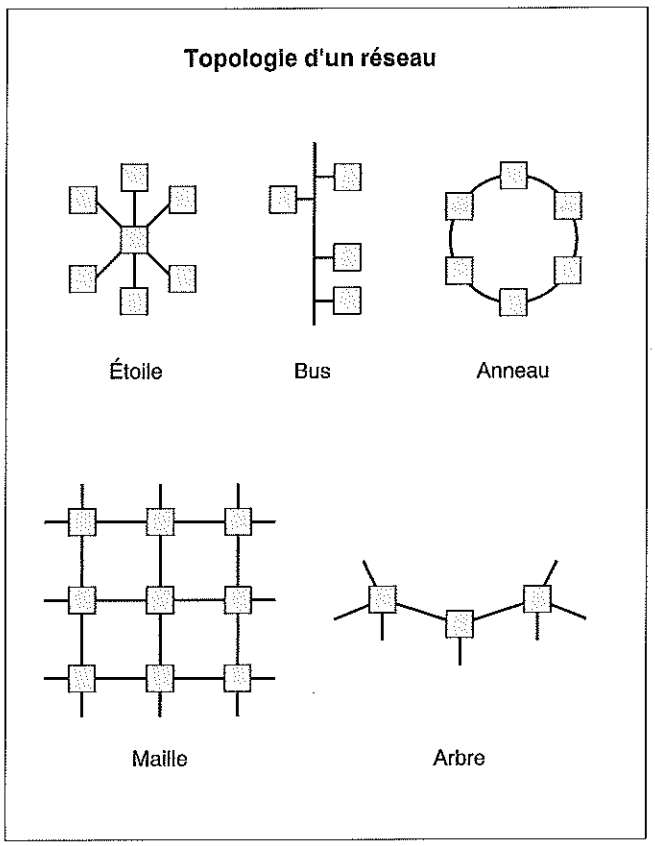


Fig. VI.700.1-1 – Source : auteur.

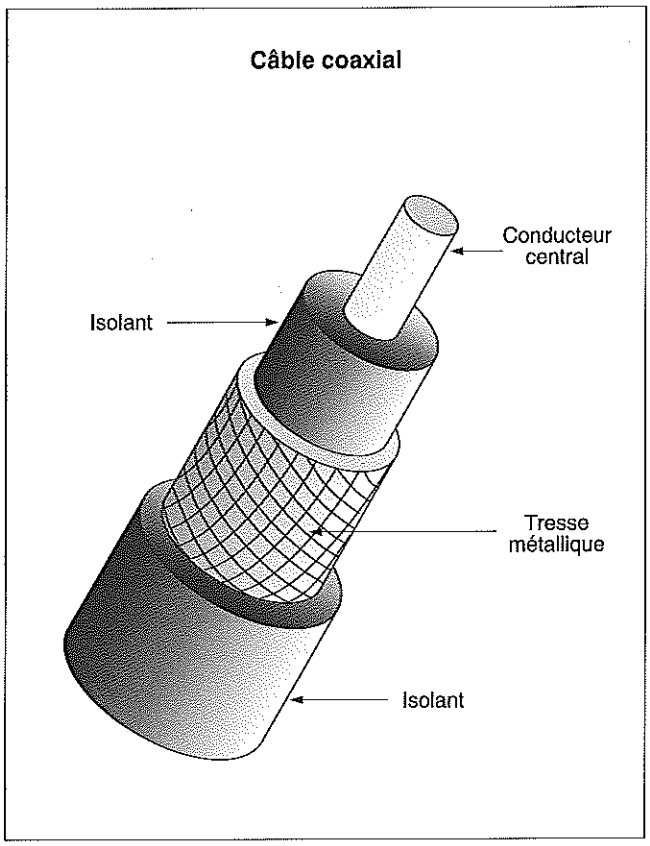


Fig. VI.700.2-2 – Source : Passeport pour les réseaux, éditions Télécoms et réseaux.

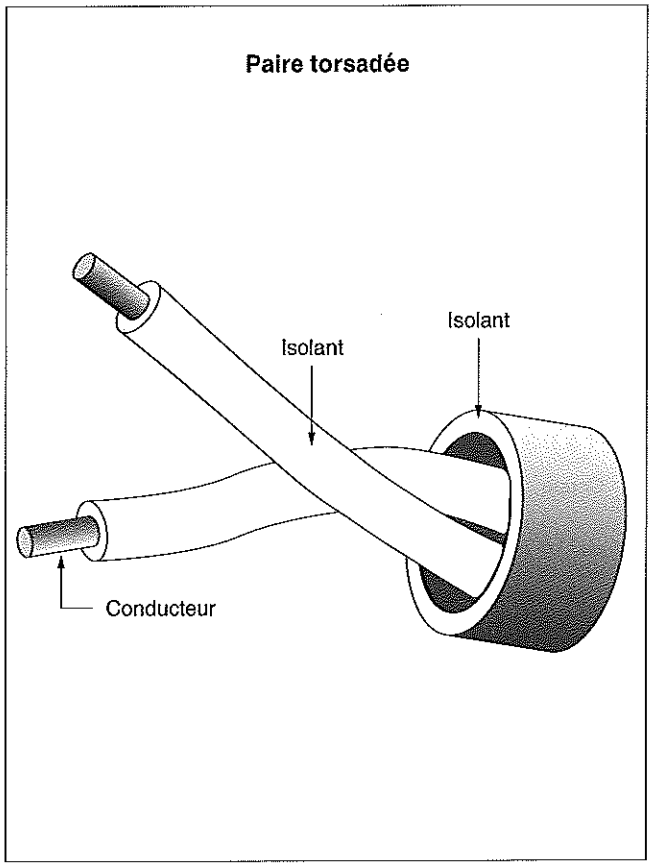


Fig. VI.700.2-1 – Source : Passeport pour les réseaux, éditions Télécoms et réseaux.

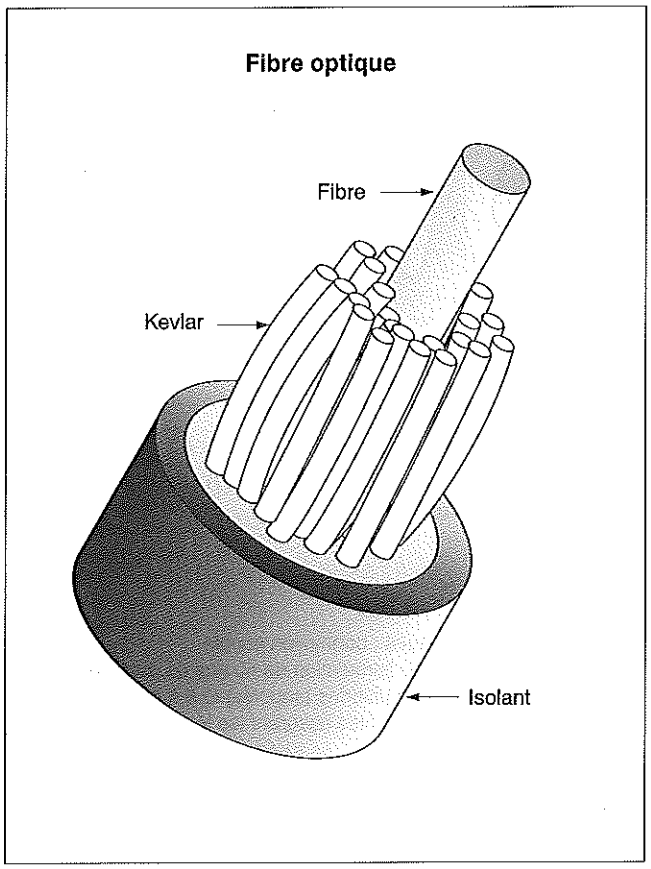


Fig. VI.700.2-3 – Source : Passseport pour les réseaux, éditions Télécoms et réseaux.

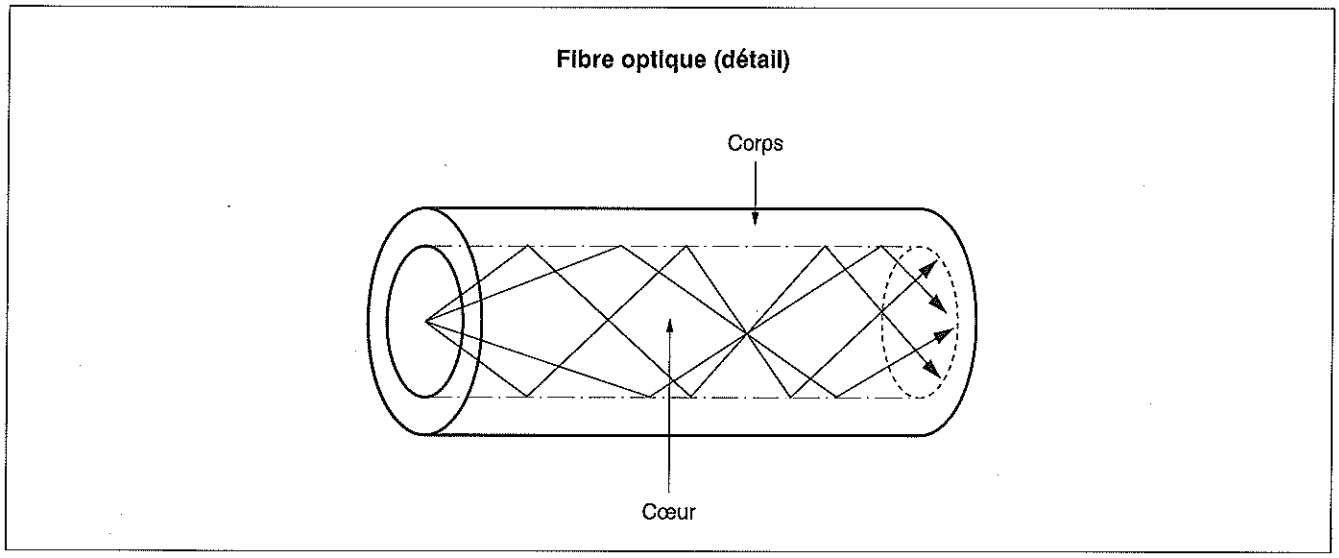


Fig. VI.700.2-4 – Source : Précoblage universel des immeubles, éditions CERTU.

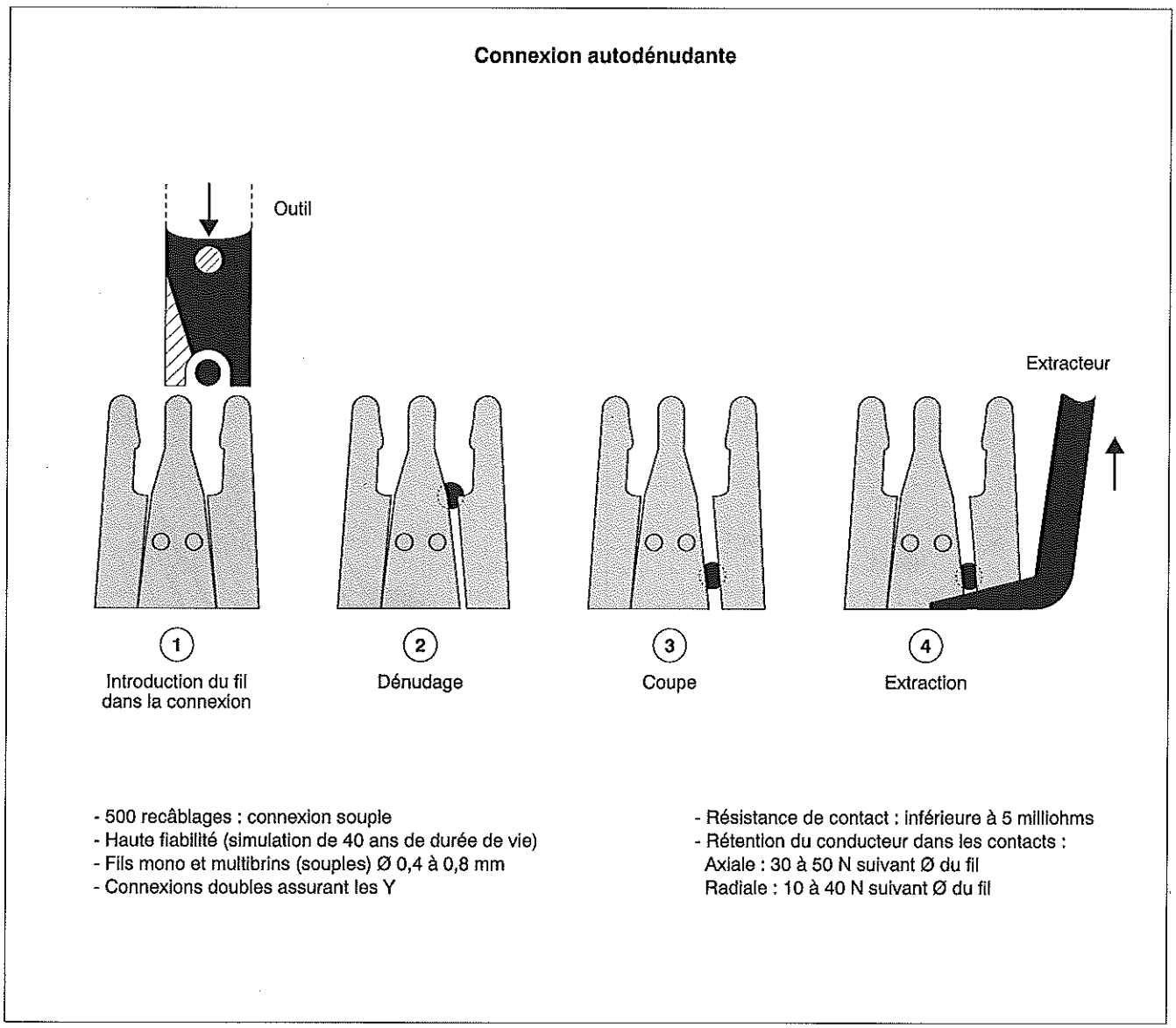
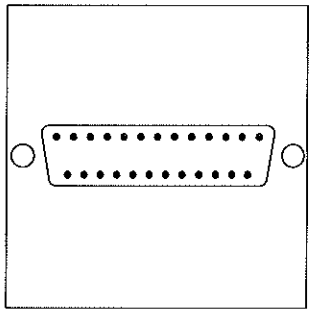
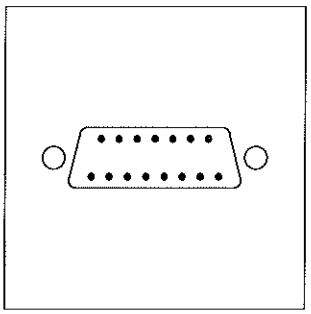


Fig. VI.700.2-5 – Source : La maison intelligente, Éditions Le Moniteur.

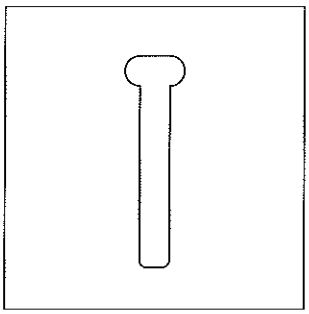
Types de connecteurs terminaux



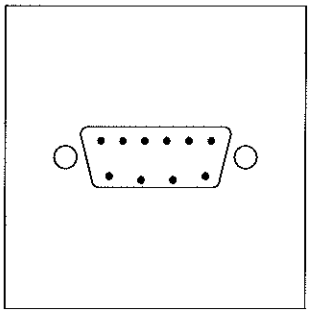
HE 5 25 points



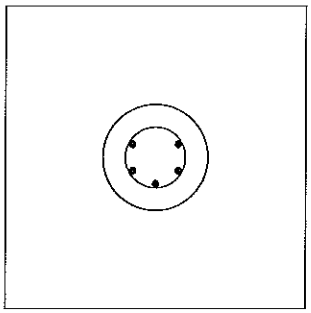
HE 5 15 points



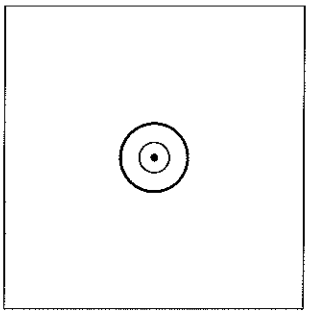
Conjoncteur P&T



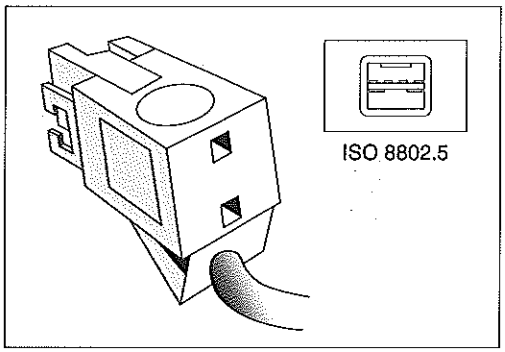
HE 5 9 points



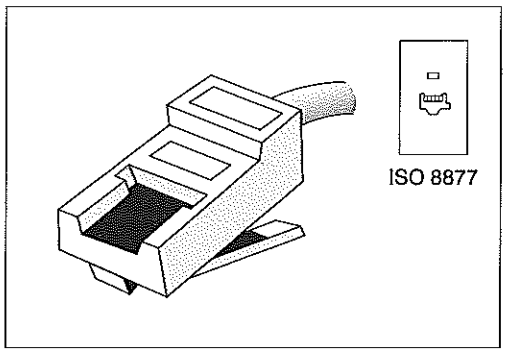
DIN 5 points



BNC



La prise hermaphrodite (mâle/femelle)



La prise RJ45

Fig. VI.700.2-6 – Source : Passeport pour les réseaux, éditions Télécoms et réseaux.

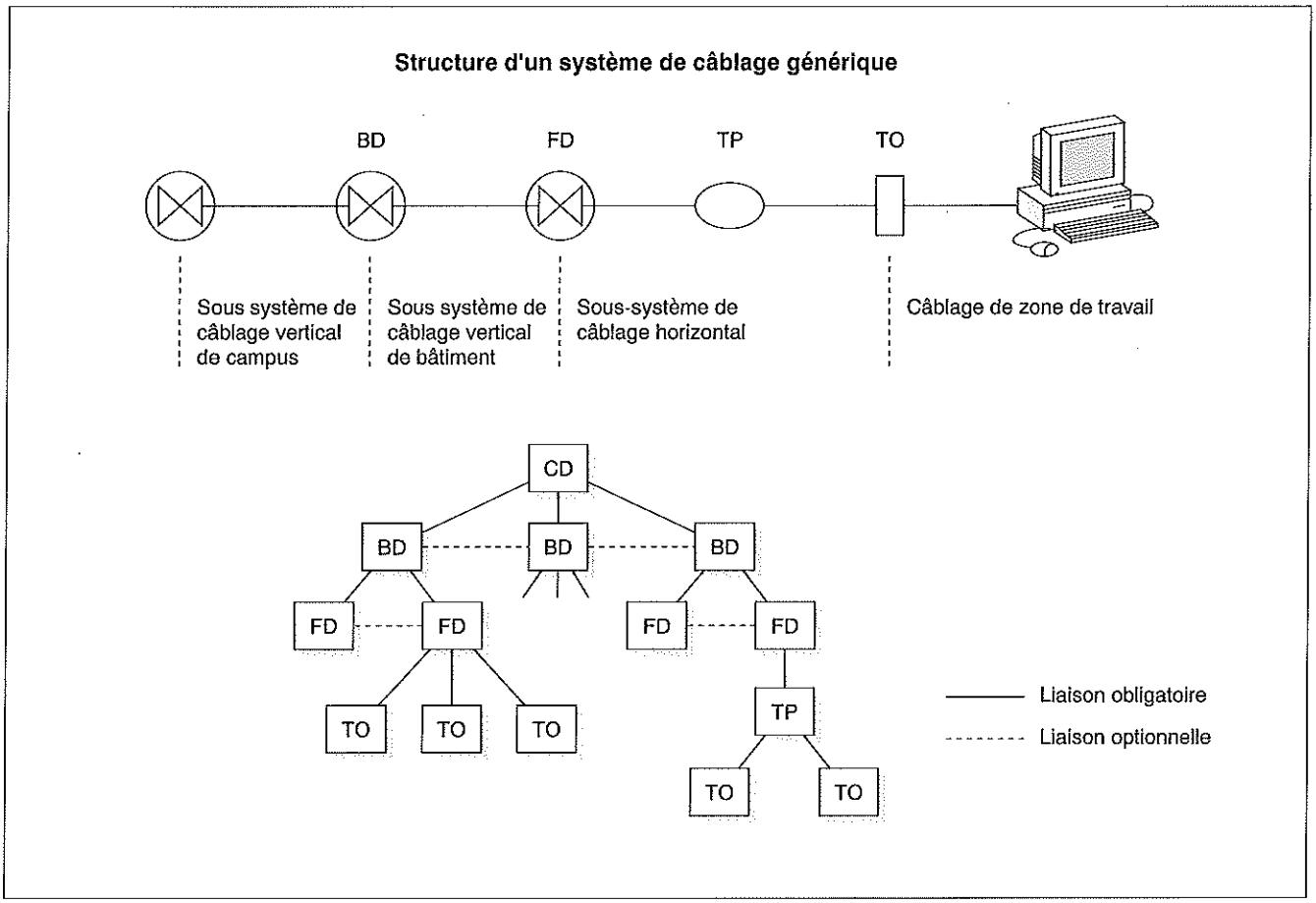


Fig. VI.700.3-1 - Source d'après la norme EN 50173.

VI.700 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX INSTALLATIONS DE COURANTS FAIBLES

VI.700.1 Développement des applications des courants faibles

DOCUMENTATION

– *Encyclopédie Universalis.*

■ Domaine des courants faibles. Omniprésentes dans le bâtiment, les applications de l'électricité sont classées en deux domaines : le domaine des courants faibles, ne dépassant pas des intensités de l'ordre de l'ampère, domaine de l'électronique de faible puissance (téléphonie, circuits de commande, microprocesseurs, informatique) et le domaine des courants forts (des dizaines ou des centaines d'ampères) qui est celui des applications domestiques.
Depuis la fin des années soixante, des innovations considérables ont été enregistrées dans les télécommunications, l'informatique et l'audiovisuel, champs d'application des courants faibles.

■ Transmission des informations voix, données, images. Dans les années soixante-dix, en permettant le transport sur une même ligne de plusieurs informations y compris de nature différente (voix, image, textes), la numérisation a conduit à l'enrichissement du dialogue entre les équipements informatiques et à une gamme très étendue de nouvelles utilisations, encore appelées nouvelles technologies de la communication.
Ayant aujourd'hui conquis l'ensemble des réseaux et services de télécommunications, de la téléphonie à l'informatique et à l'audiovisuel, le numérique apparaît comme le moteur principal de la convergence des réseaux. Les changements techniques qui s'y sont rattachés se sont accompagnés de difficiles batailles au sein des instances internationales de normalisation avec, le plus souvent, de formidables enjeux industriels en arrière-plan. Bien qu'il n'ait pas toujours été possible de converger vers une norme unique au niveau mondial, les diverses solutions à base d'accès par fils de cuivre ou fibres optiques, par radio de terre ou par satellite peuvent désormais partager un maximum de choix techniques pour le transfert des informations, au profit d'une meilleure qualité et de performances sans cesse accrues.

■ Commande des processus. Les automatismes actuels, équipés de microprocesseurs, permettent le traitement décentralisé d'informations utiles pour la commande de processus indispensables à la sécurité, à la gestion et au confort des occupants dans les bâtiments. Ils mettent en jeu :
– un codage des grandeurs physiques mesurées au niveau d'un capteur (telles que température, concentrations chimiques, etc.) et transformées en signal analogique ou numérique ;
– une transmission des informations au moyen de lignes de communication ou BUS ;
– un traitement de l'information associée, au moyen d'un système informatique ou d'un automate programmable ;
– la commande de processus.
Les automatismes entrent désormais dans la composition courante des équipements techniques du bâtiment : systèmes de sécurité incendie, systèmes de conditionnement d'air, systèmes de contrôle d'accès, gestion technique ou administrative du bâtiment.

VI.700.2 Terminologie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 14 août et du 13 décembre 1980.
– NF EN 50173-1 (août 2003 – indice de classement : C 90-485-I) : Technologies de l'information – Systèmes génériques de câblage – Partie 1 : Spécification générale et environnement de bureaux.

DOCUMENTATION

– J. Nozick, *Guide du câblage universel, logements et bureaux – Nouvelle norme NF C 15-100 – Prises universelles RJ45 – Connexions TV, téléphonie, ADSL, informatique*, Éditions Eyrolles, 1re édition 2003.

■ Courants faibles. La désignation courants faibles regroupe l'ensemble des techniques et équipements mis en œuvre dans le bâtiment pour le transport d'information voix, données, images (VDI) et la commande de processus dans le cadre d'applications telles que :
– la téléphonie (analogique et numérique) ;
– la vidéo (diffusion et réception d'images, surveillance) ;
– l'informatique ;
– la sécurité incendie ;
– le contrôle d'accès et l'anti-intrusion ;
– la domotique ou l'immotique.

■ Domotique – Immotique. Le terme domotique est défini dans *Le Petit Robert* comme « l'ensemble des techniques de gestion automatisée appliquées à l'habitation (confort, sécurité, communication) ». Lorsque, par extension, ces techniques sont utilisées pour d'autres constructions, on parle alors d'immotique.
La notion d'immotique s'applique à des bâtiments pourvus de techniques et d'équipements permettant l'exploitation des nouvelles technologies telles que :
– gestion technique de bâtiment (GTB) : alarmes intrusion, chauffage, éclairage, etc. ;
– gestion administrative de bâtiment (GAB) : contrôle d'accès, pointage.

■ Système de sécurité incendie (SSI). Un système de sécurité incendie est défini dans l'article MS 53 du règlement de sécurité comme « l'ensemble de matériels servant à collecter toutes les informations ou ordres liés à la seule sécurité incendie, à les traiter et à effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité de l'établissement ».

■ Précâblage. Le précâblage d'immeubles lors d'une construction neuve ou d'une réhabilitation doit permettre le raccordement de tous les systèmes VDI actuels et futurs en évitant les interventions sur le câble lui-même. Ce câblage est réalisé au même titre que les autres alimentations en fluides (énergie, eau...).

■ Câblage générique. Auparavant tributaires des fabricants et des applications (systèmes « fermés »), techniques et produits sont aujourd'hui devenus polyvalents et indépendants du système constructeur. L'offre pour réaliser des systèmes

précâblés dits « ouverts » est devenue plus vaste. Il en a résulté une croissance du câblage générique dont l'environnement normatif, en constante évolution, est l'assurance d'une meilleure qualité de fonctionnement. La révision de la norme européenne NF EN 50173, qui spécifie la structure et la configuration d'un câblage générique, les prescriptions de performance du câblage et les options de sa mise en œuvre, permet de prendre en compte le développement des applications à haut débit de données.

VI.700.3 Contexte réglementaire

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 111-4 à L. 111-6, R. 111-1 à R. 111-17, art. R. 123-1 à R. 123-55, art. R. 122-1 à R. 122-29, art. L. 127-1, R. 127-1 à R. 127-7, art. R. 128-1 à R. 128-4.
- Code du Travail, partie réglementaire, Partie 4, Livre 2, Titre 2, Chapitre VII, Section 1.
- Code de l'Environnement, Partie législative, Livre 5, Titre 1er : Installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public – Dispositions applicables à tous les établissements recevant du public, art. GN 1 à GN 14, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, modifié par arrêté du 16 juillet 1992, *JONC* du 25 octobre 1977, *JO* du 6 août 1992.
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, modifié par arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988, *JO* des 5 mars et 20 septembre 1986 et du 5 janvier 1989.
- Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, modifiée par la loi n° 2004-801 du 6 août 2004 relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel, *JO* du 7 janvier 1978 et du 7 août 2004.
- NF C 15-100 (décembre 2002 – indice de classement C 15-100) : Installations électriques à basse tension. Titre 7, Partie 7.771 : locaux d'habitation.

■ **Obligations réglementaires.** Les obligations réglementaires qui s'appliquent aux utilisations des courants faibles portent essentiellement sur les systèmes de sécurité incendie imposés par le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP et par le Code du travail, et sur les dispositifs collectifs nécessaires à la distribution des services de radiodiffusion sonore, de télévision et de téléphonie dans les logements des immeubles collectifs. Depuis le 1er juin 2003, la norme NF C 15-100 impose des exigences supplémentaires en matière de câblage VDI et d'installation électrique basse tension dans les logements neufs. En outre, l'arrêté du 15 janvier 2009 modifiant le Code de la construction et de l'habitation introduit les lignes de télécommunication à haut débit dans les locaux professionnels et d'habitation.
Les utilisations des courants faibles peuvent néanmoins être soumises à d'autres textes tels que la loi informatique et liberté pour la détection d'intrusion et de contrôle d'accès, la loi sur les installations classées pour la prévention des risques, certaines normes d'application obligatoire (précâblage, portails automatiques, etc.). Enfin, les règles Apsad, adoptées par les compagnies d'assurance, imposent des contraintes supplémentaires pour la protection des biens contre l'incendie et l'intrusion.

■ **Sécurité incendie.** Les dispositions relatives aux systèmes de sécurité incendie sont reprises et détaillées dans le dossier VI.710.

□ Établissement recevant du public (ERP). Dans son article R. 123-11 le Code de la construction et de l'habitation impose que les établissements recevant du public soient dotés de dispositifs d'alarme et d'avertissement et de moyens de secours contre l'incendie.
Ces dispositions sont reprises pour les constructions nouvelles dans le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique des ERP (arrêté du 25 juin 1980) qui impose des systèmes de sécurité incendie relevant d'installations à courants faibles dans les ERP du premier groupe et dans ceux comportant des locaux à sommeil. La typologie des systèmes requis est fonction du type et de la catégorie de l'ERP.
Ces dispositions s'appliquent également dans le cadre de l'aménagement d'un ERP dans un bâtiment existant (art. GN 9 du règlement de sécurité) ou de travaux de remplacement d'installation, d'aménagement ou d'agrandissement d'un établissement existant (art. GN 10 du règlement de sécurité).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 123-11. L'établissement doit être doté de dispositifs d'alarme et d'avertissement, d'un service de surveillance et de moyens de secours contre l'incendie appropriés aux risques [...].

Art. R. 123-12. Le ministre de l'Intérieur précise dans un règlement de sécurité pris après avis de la commission centrale de sécurité prévue à l'article R. 123-29 les conditions d'application des règles définies au présent chapitre [...].

□ Immeubles de grande hauteur (IGH). Les dispositions relatives aux immeubles de grande hauteur (IGH) de l'arrêté du 18 octobre 1977, modifié par les arrêtés du 22 octobre 1982 et du 16 juillet 1992, imposent des moyens automatiques de surveillance des dispositifs actionnés concourrant au compartimentage, à l'isolement coupe-feu, ainsi que des systèmes automatiques de détection asservissant l'alarme et le désenfumage.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 122-9. Pour assurer la sauvegarde des occupants et du voisinage, la construction des immeubles de grande hauteur doit permettre de respecter les principes de sécurité ci-après : [...]
3° L'immeuble doit comporter :
a) une ou plusieurs sources autonomes d'électricité destinées à remédier, le cas échéant, aux défaillances de celle utilisée en service normal ;
b) un système d'alarme efficace ainsi que des moyens de lutte à la disposition des services publics de secours et de lutte contre l'incendie et, s'il y a lieu, à la disposition des occupants.

□ Locaux de travail. Le Code du travail, dans sa partie réglementaire, article R. 4227-34, traitant de la prévention des incendies et des explosions, prévoit que les locaux accueillant plus de cinquante personnes, ainsi que ceux où sont manipulées et mises en œuvre des matières inflammables, doivent être équipés d'un système d'alarme sonore.
L'article R. 232-12 souligne par ailleurs que les dispositions spécifiques du règlement de sécurité applicables aux ERP et aux IGH demeurent applicables en tout état de cause.

Code du travail

Art. R. 4227-34. Les établissements où peuvent se trouver occupées ou réunies habituellement plus de cinquante personnes, ainsi que ceux, quelle que soit leur importance, où sont manipulées et mises en œuvre des matières inflammables citées à l'article R. 4227-22 doivent être équipés d'un système d'alarme sonore.

□ Locaux d'habitation. Dans certains bâtiments d'habitation, un dispositif de désenfumage commandé est obligatoire dans les cages d'escalier de l'étage le plus élevé, à partir de la troisième famille A, complété d'un dispositif d'alarme sonore dans les logements-foyers.

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 25. Dans les habitations collectives de la deuxième famille et dans les habitations de la troisième famille A, les dispositions suivantes doivent être appliquées.
En partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier doit comporter un dispositif fermé en temps normal permettant, en cas d'incendie, une ouverture d'un mètre carré au moins assurant l'évacuation des fumées.
Une commande située au rez-de-chaussée de l'immeuble, à proximité de l'escalier, doit permettre l'ouverture facile par un système électrique, pneumatique, hydraulique, électromagnétique ou électropneumatique. Dans le cas des habitations collectives de la deuxième famille, cette commande peut également être réalisée par un système de tringlerie... En outre, dans les habitations de la troisième famille A, l'ouverture du dispositif doit être asservie à un détecteur autonome déclencheur.

Art. 69. Un téléphone accessible en permanence et relié au réseau public doit permettre d'alerter les services publics de secours et de lutte contre l'incendie.
Un moyen d'alarme sonore audible de tout point du niveau doit pouvoir être actionné à chaque niveau dans les circulations communes...

■ **Gardiennage surveillance des immeubles.** La loi n° 2001-1062 du 15 novembre 2001 complète le Code de la construction et d'habitation dans son rapport à la sécurité quotidienne en imposant le gardiennage ou la surveillance des immeubles ou groupes d'immeuble de plus de 100 logements en zone urbaine sensible ou dans les agglomérations d'une certaine importance (article R. 127-1). Pour les immeubles d'habitation, l'installation d'un dispositif de restriction d'accès aux espaces communs est également exigée.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 127-1 *(Loi n° 95-73 du 21 janvier 1995, art. 12 ; Loi n° 2001-1062 du 15 novembre 2001, art. 52, I)* Les propriétaires, exploitants ou affectataires, selon le cas, d'immeubles à usage d'habitation et de locaux administratifs, professionnels ou commerciaux doivent, lorsque l'importance de ces immeubles ou de ces locaux ou leur situation le justifient, assurer le gardiennage ou la surveillance de ceux-ci « et prendre les mesures permettant d'éviter les risques manifestes pour la sécurité et la tranquillité des locaux ».

Art. R. 127-1 *(Décret n° 2001-1361 du 28 décembre 2001, art. 1er)* Afin de satisfaire à l'obligation prévue à l'article L. 127-1 du présent code, le bailleur fait assurer, dans les conditions et selon les modalités prévues au présent chapitre, le gardiennage ou la surveillance des immeubles collectifs à usage locatif dont il a la gestion.
Les dispositions du premier alinéa s'appliquent à tout bailleur dès lors qu'il gère cent logements locatifs ou plus dans un immeuble ou groupe d'immeubles collectifs formant un ensemble situé soit dans une zone urbaine sensible définie au 3° de l'article 42 de la loi n° 95-115 du 4 février 1995, soit dans une commune dont la population dépasse 25 000 habitants ou qui est comprise dans une aire urbaine d'un seul tenant regroupant au moins 50 000 habitants et dont une ou plusieurs communes comptent plus de 15 000 habitants.

Art. R. 127-5 *(Décret n° 2002-824 du 3 mai 2002, art. 1er)* Afin d'éviter les risques manifestes pour la sécurité et la tranquillité des locaux, le bailleur défini à l'article R. 127-1 :
a) installe et entretient un éclairage assurant une bonne visibilité de l'entrée des immeubles et de leurs parties communes, notamment des parcs de stationnement, quand ils sont situés à l'intérieur des locaux ;
b) installe et entretient les systèmes permettant de limiter l'accès aux parties communes des immeubles aux résidents et aux personnes autorisées par les résidents ou habilitées et l'accès aux caves et parcs de stationnement intérieurs aux résidents qui en bénéficient et aux personnes habilitées, ou prend les mesures ayant le même effet.

■ **Sécurité des piscines.** Le législateur a pris en 2003 des dispositions relatives à la sécurité des piscines. La loi n° 2003-9 du 3 janvier 2003 complète le Code de la construction et de l'habitation et rend obligatoire l'installation d'un dispositif de sécurité visant à prévenir le risque de noyade pour les piscines enterrées non closes privatives à usage individuel ou collectif. Ce dispositif de sécurité peut être constitué par une barrière de protection, une couverture, un abri ou une alarme permettant de détecter un franchissement par un enfant de moins de cinq ans et déclenchant une sirène.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 128-2 *(Décret n° 2004-499, 7 juin 2004, art. 1er)*
I. Les maîtres d'ouvrage des piscines construites ou installées à partir du 1er janvier 2004 doivent les avoir pourvues d'un dispositif de sécurité destiné à prévenir les noyades, au plus tard à la mise en eau, ou, si les travaux de mise en place des dispositifs nécessitent une mise en eau préalable, au plus tard à l'achèvement des travaux de la piscine.
II. Ce dispositif est constitué par une barrière de protection, une couverture, un abri ou une alarme répondant aux exigences de sécurité suivantes :
[...]
– les alarmes doivent être réalisées, construites ou installées de manière que toutes les commandes d'activation et de désactivation ne doivent pas pouvoir être utilisées par des enfants de moins de cinq ans. Les systèmes de détection doivent pouvoir détecter tout franchissement par un enfant de moins de cinq ans et déclencher un dispositif d'alerte constitué d'une sirène. Ils ne doivent pas se déclencher de façon intempestive.

■ **Équipement minimal des logements groupés.** Pour les bâtiments d'habitation, le Code de la construction et de l'habitation impose un équipement minimal des logements groupés en lignes téléphoniques et en dispositifs collectifs permettant la réception des services de radiodiffusion sonore et de télévision. Le décret n° 2009-52 du 15 janvier 2009 impose également l'équipement en lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique de chacun des logements ou locaux à usage professionnel.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-14. Les immeubles groupant plusieurs logements doivent être pourvus des lignes téléphoniques nécessaires à la desserte de chacun des logements.
(Décret n° 2009-52, 15 janvier 2009, art. 1er) Ces mêmes bâtiments doivent également être munis des dispositifs collectifs nécessaires à la distribution des services de radiodiffusion sonore et de télévision dans les logements et des gaines ou passages pour l'installation des câbles correspondants. Ces dispositifs collectifs doivent permettre la fourniture des services diffusés par voie hertzienne terrestre reçus normalement sur le site, être raccordables à un réseau câblé et conformes aux spécifications techniques d'ensemble fixées en application de l'article 34 de la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 modifiée relative à la liberté de communication.
Ces mêmes bâtiments doivent être équipés de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique desservant chacun des logements. Ces lignes relient chaque logement, avec au moins une fibre par logement, à un point de raccordement dans le bâtiment, accessible et permettant l'accès à plusieurs réseaux de communications électroniques. À cet effet, le bâtiment doit disposer d'une adduction d'une taille suffisante pour permettre le passage des câbles de plusieurs opérateurs depuis la voie publique jusqu'au point de raccordement. Chacun des logements est équipé d'une installation intérieure de nature à permettre la desserte de chacune des pièces principales.
Lorsque le bâtiment est à usage mixte, il doit également être équipé de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique desservant, dans les mêmes conditions, chacun des locaux à usage professionnel.

Les lignes mentionnées aux alinéas précédents doivent être placées dans des gaines ou passages réservés aux réseaux de communications électroniques.

■ **Précâblage.** Depuis le 1er janvier 2003, la nouvelle édition de la norme d'installations électriques à basse tension (NF C 15-100) impose que tous les logements neufs soient équipés d'un câblage universel et de prises de communication universelle type RJ45, permettant de connecter n'importe quel équipement audiovisuel, multimédia ou informatique, dans chaque pièce principale, y compris la cuisine.

NF C 15-100

Chap. 7-771.559.6.1.1 – Circuits de communication (téléphonie incluse)
L'équipement minimal consiste en la pose d'au moins un socle de prise de communication par pièce principale et dans la cuisine avec un minimum de deux prises. L'un de ces socles est placé dans la salle de séjour, près de la prise télévision, en un emplacement non occulté par une porte.
Chacun de ces socles est desservi par une canalisation provenant du tableau de communication (TC) de la gaine technique logement (GTL).

■ **Enregistrement de données.** La commission nationale informatique et liberté (Cnil) veille au respect de loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés. Cette loi a pour but de protéger l'individu contre un emploi abusif de fichiers manuels ou informatisés qui pourrait porter atteinte :
- à l'identité humaine ;
- aux droits de l'homme ;
- à la vie privée ;
- aux libertés individuelles ou publiques.

En conséquence, tout traitement nominatif direct ou indirect (matricule, numéro de téléphone, recoupement, etc.) doit être déclaré à la Cnil, ainsi que tout système d'identification (badge ou autre) utilisé pour le contrôle d'accès, les horaires variables, la restauration... Cette déclaration est à faire par l'exploitant du système concerné.

Loi n° 78-17

Art. 22 *(modifié par loi n° 2004-801 du 6 août 2004 art. 2, JO 7 août 2004)*
I. À l'exception de ceux qui relèvent des dispositions prévues aux articles 25, 26 et 27 ou qui sont visés au deuxième alinéa de l'article 36, les traitements automatisés de données à caractère personnel font l'objet d'une déclaration auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés. [...]

VI.700.4 Contexte normatif

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 93-1235 du 15 novembre 1993 portant modification du décret n° 84-74 du 21 janvier 1984 fixant le statut de la normalisation, *JO* du 17 novembre 1993.
- FD X 00-003 (mai 2001 – indice de classement : X 00-003) : Référence aux normes dans la réglementation – Modes de référence et liste des normes rendues d'application obligatoire.

■ **Normes de la classe C.** La classe C regroupe un nombre important de normes traitant de l'électricité sous toutes ses formes. Une partie porte essentiellement sur les télécommunications et l'électronique (C 9X-XXX) et d'autres sous-classes sur les installations de sûreté ou audiovisuelles.

□ Sous-classes. La répartition des normes en sous-classes pour le chapitre traitant des télécommunications est définie de la façon suivante :
- C 90 : Matériel électronique et composants – Généralités
- C 91 : Perturbations radioélectriques et systèmes d'antiparasitage
- C 92 : Matériels de réception radioélectrique et analogues
- C 93 : Composants électroniques passifs
- C 94 : Émetteurs radioélectriques
- C 95 : Tubes électroniques et accessoires
- C 96 : Microélectronique – Semi-conducteurs discrets
- C 97 : Électroacoustique et audiovisuel
- C 98 : Matériels téléphoniques et télématiques

□ Sous-classe C 32. La sous-classe C 32 traite des conducteurs et câbles utilisés pour les installations électriques.

□ Sous-classe C 48. La sous-classe C 48 traite des systèmes d'alarme relatifs à la détection d'incendie et à la détection d'intrusion.

■ **Normes de la classe S.** La sous-classe S 61 traite plus particulièrement des dispositifs de sécurité incendie.

■ **Normes européennes et internationales.** D'autres normes européennes (EN) ou internationales (ISO) peuvent être consultées. Elles seront citées en cas de besoin dans les différents sous-dossiers relatifs aux applications.

■ **Conditions d'application.** Toutes les normes ne font pas l'objet d'un arrêté de mise en application obligatoire. Il est impératif de contrôler cette condition lors de leur utilisation, par exemple dans le fascicule de documentation publié par l'Afnor sous la référence FD X 00-003.

IMPORTANT
Pour les marchés publics, l'obligation de référence aux normes françaises homologuées ou à d'autres documents équivalents s'impose (décret n° 2008-1334 du 17 décembre 2008, article 50), à l'exception des marchés à procédure adaptée.

VI.710 SYSTÈMES DE SÉCURITÉ INCENDIE (SSI) – OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES

VI.710.1 Cadrage réglementaire

La réglementation définit un certain nombre d'exigences en matière de prévention et de lutte contre l'incendie, dont certaines relèvent d'installations à courants faibles.

1 Établissements recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– NF S 61-930 (décembre 2001 – indice de classement : S 91-930) : Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-936 (juin 2004 – indice de classement : S 61-936) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Équipements d'alarme (EA) – Règles de conception. Document modifié par amendement NF S 61-936/A1 (décembre 2009 – indice de classement : S 61-936/A1).

DOCUMENTATION

– Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an, Éditions du Moniteur.

■ **Principe de sécurité.** Dans les établissements recevant du public, les personnes non familiarisées avec les lieux fréquentés doivent pouvoir être évacuées rapidement en cas d'incendie, et dans des conditions de sécurité satisfaisantes afin de minimiser les risques de panique. Outre les dispositions constructives, le règlement de sécurité prévoit, selon le type et le classement de l'établissement, le recours à un ensemble de dispositifs pour détecter, alerter, compartimenter et désenfumer les bâtiments.

■ **Systèmes de sécurité incendie.** Par arrêté du 2 février 1993, paru au *Journal officiel* du 18 mars 1993 et applicable à compter du 18 juin 1993, un équipement nommé système de sécurité incendie (SSI) a été introduit dans le règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public. Ses fonctions sont fixées *a minima* selon la catégorie et le type d'ERP.
Un système de sécurité incendie a pour objet de collecter les informations ou ordres liés à la seule sécurité incendie et d'effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité : compartimentage des volumes, évacuation des personnes, désenfumage, extinction automatique, mise à l'arrêt des installations techniques. L'objet des systèmes de sécurité incendie est décrit à l'article MS 53 du règlement de sécurité.
Dans son article MS 53, § 2, l'arrêté modificatif du 2 février 1993 rend par ailleurs obligatoires les normes de la série NF S 61-930 à NF S 61-940 traitant des systèmes de sécurité incendie. La norme NF S 61-931 définit en particulier cinq catégories de SSI, notées de A à E selon un ordre de complexité décroissante.

Arrêté du 25 juin 1980

Livre 2 – Chapitre 11 – Section 5 – Système de sécurité incendie (SSI)

Art. MS 53. Objet
§ 1. Le système de sécurité incendie d'un établissement est constitué de l'ensemble des matériels servant à collecter toutes les informations ou ordres liés à la seule sécurité incendie, à les traiter et à effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité de l'établissement.
La mise en sécurité peut comporter les fonctions suivantes :
– compartimentage (au sens large, non limité à celui indiqué à l'article CO 25) ;
– évacuation des personnes (diffusion du signal d'évacuation, gestion des issues) ;
– désenfumage ;
– extinction automatique ;
– mise à l'arrêt de certaines installations techniques.
§ 2. Les systèmes de sécurité incendie (SSI) doivent satisfaire d'une part aux dispositions des normes en vigueur et, d'autre part, aux principes définis ci-après. Selon ces textes, les systèmes de sécurité incendie sont classés en cinq catégories par ordre de sévérité décroissante, appelées A, B, C, D et E.

■ **Système d'alarme incendie.** L'arrêté du 2 février 1993 n'impose pas systématiquement la présence d'un système de sécurité incendie (SSI) dans un établissement recevant du public. Dans bon nombre d'établissements, il n'est exigé qu'un système d'alarme.

□ Terminologie. Le règlement de sécurité des ERP définit les différents types d'alarmes (art. MS 61) et précise (art. MS 62) le lien entre le système d'alarme et la norme visant les équipements d'alarme (NF S 61-936). Les principes généraux à respecter en matière d'alarme dans les ERP sont définis aux articles MS 63 à MS 69 du règlement de sécurité.
Dans son amendement A1, la norme NF S 61-936 définit un équipement d'alarme comme « l'ensemble des appareils nécessaires au déclenchement et à l'émission de signaux au minimum sonores et éventuellement visuels d'évacuation d'urgence ». Elle présente également les règles de conception et les caractéristiques principales d'aptitude à la fonction des équipements d'alarme (EA). L'équipement d'alarme fait partie du système de mise en sécurité incendie (SMSI) ; ses éléments constitutifs sont décrits au point clé n° VI.710.2.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. MS 61. Terminologie
a) Alarme générale : signal sonore ayant pour but de prévenir les occupants d'avoir à évacuer les lieux. Ce signale sonore peut être complété, dans certains cas, par un signal visuel. L'alarme générale peut être immédiate ou temporisée.
Alarme générale sélective : alarme générale limitée à l'information de certaines catégories de personnel, selon les dispositions prévues par le présent règlement pour certains établissements.
b) Alarme restreinte : signal sonore et visuel distinct du signal d'alarme générale ayant pour but d'avertir soit le poste de sécurité incendie de l'établissement, soit la direction ou le gardien, soit le personnel désigné à cet effet, de l'existence d'un sinistre et de sa localisation [...].

Art. MS 62. Classement
§ 1. Les systèmes d'alarme doivent satisfaire d'une part aux principes définis ci-après et, d'autre part, aux dispositions des normes en vigueur, en particulier la norme relative aux équipements d'alarme. Cette norme classe les équipements d'alarme en quatre types par ordre de sévérité décroissante 1, 2a ou 2b, 3 et 4.

Les dispositions particulières à chaque type d'établissement précisent dans chaque cas les types d'équipement qui doivent être utilisés pour chaque catégorie d'établissement.

□ Classement. La norme NF S 61-936 classe les équipements d'alarme en quatre types par ordre de sévérité décroissante, appelés 1, 2a ou 2b, 3 et 4 ; la seule différence entre les types 2a et 2b est relative au nombre de zones de diffusion (une seule pour le 2b).

Les équipements des types 1 et 2 autorisent une temporisation (cinq minutes au maximum) de la diffusion de l'alarme. Les types 2b, 3 et 4 sont restreints à une seule zone de diffusion de l'alarme. Un équipement de type 4 peut consister en n'importe quel dispositif sonore (cloche, sifflet, bloc autonome) à condition qu'il soit autonome (art. MS 62, § 3).

L'arrêté du 24 septembre 2009 complète l'article MS 64 relatif aux principes généraux de l'alarme incendie afin de tenir compte du handicap rencontré par certaines personnes.

Arrêté du 24 septembre 2009

Art. MS 64. Principes généraux d'alarme

§ 3. Un signal sonore doit être complété par un dispositif destiné à rendre l'alarme perceptible en tenant compte de la spécificité des locaux et des différentes situations de handicap des personnes amenées à les fréquenter isolément.

■ **Système d'alerte.** Le système d'alerte est le principe de demande d'intervention d'un service public de secours et de lutte contre l'incendie.

Le règlement de sécurité des ERP fixe les différentes liaisons à prévoir avec les sapeurs-pompiers selon le type ou la catégorie de l'ERP en application de l'article MS 70 du règlement de sécurité (tab. VI.710.1-1).

Arrêté du 25 juin 1980

Art. MS 70. Définition, règles générales

§ 1. Les sapeurs-pompiers doivent pouvoir être alertés immédiatement.

§ 2. Les liaisons nécessaires doivent être assurées :
- soit par ligne téléphonique reliée à un centre de traitement de l'alerte des sapeurs-pompiers et répondant aux dispositions du § 5 du présent article ;
- soit par avertisseur d'incendie privé ;
- soit par téléphone urbain fixe ;
- soit par avertisseur d'incendie public ;
- soit par tout autre dispositif.

■ **Dispositions de secours par types d'établissement.** Les dispositions particulières aux différents types d'établissement sont précisées dans le titre II du livre II du règlement de sécurité des ERP, en fonction de la catégorie de l'établissement.

Tab. VI.710.1-1. Obligations en termes d'alerte des secours.

Type d'ERP	Établissements	Catégories	Ligne téléphonique (1)	Avertisseur privé	Téléphone urbain	Autre	Article
J	Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées	1re et 2e, 3e selon avis CCDAS	X				J 38
		Autres			X		
L	Salles à usage d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou à usages multiples	1re	X				L 17
		Autres catégories			X		
M	Magasins de vente, centres commerciaux	1re	X				M 33
		Autres			X		
N	Restaurants ou débits de boisson	Toutes			X		N 19
O	Hôtels ou pensions de famille	Toutes			X		O 23
P	Salle de danse ou de jeux	1re	X				P 23
		Autres (sauf complexes de loisirs avec danse)			X		
		Complexes de loisirs avec danse	X				
R	Établissements d'enseignement, colonies de vacances	Toutes			X		R 32
S	Bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives	Toutes			X		S 19
T	Salles d'expositions	1re (> 3 000 p)	X	X			T 51
		Autres 1re			X		
		Autres catégories			X		
U	Établissements de soins	1re et 2e	X			X	U 46
		Autres			X		
V	Établissements de culte	1re et 2e			X		V 13
W	Administrations, banques, bureaux	Toutes			X		W 15
X	Établissements sportifs couverts	Patinoires et piscines			X		X 27
		Autres				X	
Y	Musées	Si service de sécurité incendie	X	X			Y 22
		Autres			X		

(1) Art. MS 70, § 2, 1er al.

Tab. VI.710.1-2. Obligations minimales en matière de lutte contre l'incendie dans les ERP.

Type d'ERP	Établissements	Catégories	Système de sécurité d'incendie	Équipement d'alarme	Autres dispositions d'alarme	Articles
J	Structures d'accueil pour personnes âges et personnes handicapées	Toutes	A	1	Alarme générale sélective	J 36 J 37
L	Salles à usage d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou à usages multiples	1re > 3 000 p.	A	1	Message préenregistré avec AES	L 15 L 16
		Autres 1re	C, D ou E	2 b	Si sonorisation : - message pré-enregistré avec AES - arrêt du programme - mise en lumière.	
		2e avec salle polyvalente	E	3		
		Autres	-	4		
M	Magasins de vente, centres commerciaux	1re	B	2 a	Diffusion phonique par sonorisation	M 30 M 32
		2e	C, D ou E	2 b	Si sonorisation : diffusion phonique de l'alarme	
		3e	-	3		
		4e et 5e	-	4		
N	Restaurants ou débits de boisson	1re ou 2e	-	3		N 18
		Autres	-	4		
O	Hôtels ou pensions de famille	Toutes	A	-		O 21
P	Salle de danse ou de jeux	1re	A	-	- Diffusion d'un message pré-enregistré avec AES - Arrêt du programme - Mise en lumière	P 22
		2e	B	-		
		3e et 4e (danse en sous-sol)	C, D ou E	2 b		
		4e autres danses	-	3		
		4e jeux et 5e	-	4		
R	Établissements d'enseignement, colonies de vacances (sauf cas ci-dessous)	1e, 2e, 3e	-	2 b		R 31
		4e et 5e	-	4		
	Bâtiments avec locaux à sommeil	Tous	A	-		
S	Bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives	1re	A	-		S 16
		2e	B	-		
		3e ou 4e	-	2 b		
T	Salles d'expositions	1re (> 6 000 p. si - 3 niv.) 1re (> 4 000 p. si + 2 niv.)	B	-	Diffusion d'un message préenregistré avec AES	T 49 T 50
			C, D ou E	2 b		
		2e	C, D ou E	2 b	Si sonorisation, diffusion d'un message pré-enregistré avec AES	
		3e	-	3		
		4e et 5e	-	4		
U	Établissements de soins	Avec locaux à sommeil toutes catégories	A	1	Alarme générale sélective	U 45
		Hôpitaux de jour		3	Alarme restreinte	U 50
V	Établissements de culte	1re à 5e	-	4		V 12
W	Administrations, banques, bureaux	1re et 2e	C, D ou E	2 b		W 14
		3e	-	3		
		4e et 5e	-	4		
X	Établissements sportifs couverts	1re et 2e	-	3		X 26
		3e et 4e	-	4		
Y	Musées	1re	-	2 a	Diffusion phonique de l'alarme avec sonorisation	Y 21
		Autres	-	4		

Le tableau ci-après (tab. VI.710.1-2) donne les obligations minimales en matière de système de sécurité et d'alarme.

Pour tenir compte des difficultés rencontrées lors de l'évacuation d'une partie du public, l'article GN 8, § 5, du règlement de sécurité, relatif aux principes de conception et d'exploitation d'un établissement, prévoit des espaces sécurisés servant de refuge dans l'attente des secours, ainsi que l'installation d'un système d'alarme adapté aux différentes situations de handicap des personnes amenées à fréquenter l'établissement.

L'article CO 59 créé par l'arrêté du 24 septembre 2009 prévoit en outre que les espaces d'attente sécurisés disposent d'un moyen permettant à une personne de signaler sa présence par téléphone, interphone, bouton d'appel d'urgence en l'absence de fenêtre repérable des services de secours.

2 Locaux de travail

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 92-333 du 31 mars 1992 modifiant le Code du travail et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé applicables aux lieux de travail, que doivent observer les chefs d'établissements utilisateurs, *JO* du 1er avril 1992.
– Arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail, *JO* du 17 décembre 1993.
– Arrêté du 5 août 1992 modifié relatif à la prévention des incendies et au désenfumage de certains lieux de travail, *JO* du 12 août 1992.
– Arrêté du 22 mars 2004 relatif au désenfumage dans les établissements recevant du public – Instruction technique n° 246, *JO* du 1er avril 2004.

DOCUMENTATION

– Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an, Éditions du Moniteur.

■ **Prise en compte du risque incendie.** Dans les locaux de travail, la réglementation prend en compte le risque lié à la nature de l'activité (machines, stockage de matières dangereuses). Si l'établissement est soumis également à une autre réglementation (ERP, habitation, installations classées), le Code du travail s'applique en complément de la réglementation correspondante, les dispositions les plus contraignantes s'imposant en cas de contradiction (art. R. 232-12, devenu art. R. 4216-1 dans le Code du travail modifié par le décret n° 2008-44 du 7 mars 2008).

■ **Système d'alarme.** La réglementation impose un système d'alarme sonore dans les locaux de travail, quelle que soit la date de construction, à partir d'un effectif de cinquante personnes ou en cas de danger d'explosion.
Comme pour les ERP, le lien entre les systèmes d'alarme imposés et la norme concernant les équipements d'alarme est défini à l'article 14 de l'arrêté du 4 novembre 1993. Au-delà de 700 personnes ou lorsque coexistent les deux conditions suivantes : effectif supérieur à cinquante personnes et danger d'explosion, l'alarme doit être de type 3. Dans les autres cas, l'alarme peut être de type 4. Si une temporisation est souhaitée, un équipement d'alarme de type 2a ou 2b doit être retenu.

Code du travail

Art. R. 4227-34 (ancien art. R. 232-12-18)
Les établissements où peuvent se trouver occupées ou réunies habituellement plus de 50 personnes ainsi que ceux, quelle que soit leur importance, où sont manipulées et mises en œuvre des matières inflammables citées à l'article R. 4227-22 (ancien art. R. 232-12-14), doivent être équipés d'un système d'alarme sonore.

Arrêté du 4 novembre 1993

Art. 14. Les systèmes d'alarme sonores exigés à l'article R. 232-12-18 (ancien art. R. 4227-34) du Code du travail sont constitués d'équipements d'alarme dont les types sont précisés dans l'annexe IV.
Un équipement d'alarme au moins de type 3 doit être installé dans les établissements dont l'effectif est supérieur à 700 personnes et dans ceux dont l'effectif est supérieur à 50 personnes lorsque sont entreposées ou manipulées des substances ou préparations visées à l'article R. 232-12-14 (ancien art. R. 4227-22) du Code du travail.
Un équipement d'alarme au moins de type 4 doit être installé dans les autres établissements visés à l'article R. 232-12-18 (ancien art. R. 4227-34) du Code du travail.
Toutefois, si le chef d'établissement souhaite disposer d'une temporisation, il doit installer un équipement d'alarme du type 2a ou 2b au minimum et respecter toutes les contraintes liées à ce type.

■ **Désenfumage.** Dans les bâtiments à construire ou à transformer, le désenfumage est obligatoire pour les locaux excédant 300 mètres carrés (100 mètres carrés pour les locaux aveugles ou en sous-sol) et pour tous les escaliers. La ventilation pour le désenfumage peut se faire de manière :
– naturelle, par des ouvertures hautes et basses, aisément manœuvrables à partir du plancher ;
– mécanique, par des extracteurs dont le débit est d'un mètre cube par seconde pour 100 mètres carrés de surface au sol.
Le déclenchement des dispositifs de désenfumage (ouverture des bouches et exutoires, arrêt de la ventilation mécanique, mise en route des ventilateurs de désenfumage) peut être manuel ou automatique. Dans ce cas, leur commande relève du système de mise en sécurité incendie.
Les systèmes de désenfumage doivent prendre en compte les dispositions de l'instruction technique n° 246 relative au désenfumage dans les ERP.

Code du travail

Art. R. 4216-13. Les locaux de plus de 300 m² situés en rez-de-chaussée et en étage, les locaux de plus de 100 m² aveugles et ceux situés en sous-sol ainsi que tous les escaliers comportent un dispositif de désenfumage naturel ou mécanique..

3 Immeubles de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 122-1 à R. 122-29.
– Arrêté du 22 octobre 1982 Approbation du règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 22 décembre 1982.

DOCUMENTATION

– Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an, Éditions du Moniteur.

■ **Dispositifs de mise en sécurité.** Dans les immeubles de grande hauteur, qui peuvent être également des ERP, le recours à un système de sécurité incendie est obligatoire pour la surveillance permanente de l'isolement des compartiments (article GH 27 de l'arrêté du 22 octobre 1982), pour le désenfumage des circulations horizontales (article GH2 8), la protection des accès aux ascenseurs et monte-charges (article GH 31) et pour l'asservissement des dispositifs d'alarme sonore (article GH 49).

Arrêté du 22 octobre 1982

Art. GH 27. Surveillance permanente de l'isolement des compartiments
Tout défaut de position des dispositifs suivants :
– portes de sas ;
– portes et volets ouverts en permanence ;
– clapets participant à l'isolement des dégagements communs, doit être signalé au poste central de sécurité.
Cette signalisation est globale par compartiment.

Art. GH 28. Désenfumage des circulations horizontales communes
§ 1. Les circulations horizontales communes doivent être désenfumables en cas d'incendie, à l'exception des paliers d'ascenseurs lorsque ceux-ci sont isolés par des portes coupe-feu.
§ 2. Le système de désenfumage doit être mis en route automatiquement dans le premier compartiment sinistré et il ne doit pouvoir l'être que manuellement dans les autres.
La mise en route automatique doit se faire par des dispositifs sensibles aux fumées, répartis judicieusement dans les circulations horizontales communes et conçus pour éviter les alarmes intempestives. La commande manuelle doit se trouver au poste central de sécurité.

Art. GH 31. Protection des accès aux ascenseurs et monte-charge
[...]
§ 2. Le fonctionnement de toutes les portes coupe-feu à fermeture automatique d'un même compartiment doit se produire :
– simultanément, par la sensibilisation des dispositifs prévus à l'article GH 28 (§ 2) ci-dessus, et par commande à distance à partir du poste

central de sécurité, ce dernier mode de fonctionnement subsistant seul après la fermeture des portes du premier compartiment sinistré ;
– individuellement, par un dispositif thermique dès que la température atteint 70 °C à leur partie supérieure, et par manœuvre manuelle.
Tous ces modes de fermeture doivent coexister et être indépendants les uns des autres.
En outre, lorsque les portes coupe-feu isolent les paliers d'ascenseurs, elles doivent pouvoir s'ouvrir manuellement de part et d'autre, les personnes qui seraient isolées sur ce palier doivent être averties du non-arrêt de l'ascenseur et invitées à gagner les escaliers en rouvrant ces portes.
§ 3. Un dispositif bidirectionnel doit permettre, lors du fonctionnement des portes coupe-feu, l'envoi de deux signaux, l'un pour contrôler la fermeture complète des portes au poste central de sécurité, l'autre pour assurer le non-arrêt des cabines d'ascenseur au niveau sinistré. La commande du non-arrêt des cabines d'ascenseurs doit se faire de la même manière que la mise en œuvre du désenfumage, c'est-à-dire automatiquement, après sensibilisation des dispositifs prévus à l'article GH 28 (§ 2), dans les mêmes conditions de fonctionnement que celles définies au deuxième alinéa du paragraphe 2 ci-dessus.

Art. GH 49. Alarme
§ 1. (*Arrêté du 22 octobre 1982, art. 1er*) Des dispositifs sonores conformes aux normes françaises ou des dispositifs reconnus équivalents par la commission consultative départementale de la protection civile doivent donner l'alarme aux personnes occupant les locaux du compartiment sinistré dans les conditions fixées, pour chaque classe d'immeuble, par le titre II ci-après.
Cette alarme ne doit pas être audible en dehors du compartiment sinistré.
§ 2. Les dispositifs d'alarme doivent être asservis au système de détection prévu à l'article GH 28 (§ 2) et pouvoir être déclenchés par une commande manuelle à partir du poste central de sécurité. Cette commande ne doit en aucun cas mettre en route le système de désenfumage ni assurer la fermeture des portes coupe-feu du compartiment.

4 Bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

DOCUMENTATION

– Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an, Éditions du Moniteur.

■ **Désenfumage.** Dans les bâtiments d'habitation dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à 50 mètres au plus au-dessus du sol accessible aux secours (article 1 de l'arrêté du 31 janvier 1986), les systèmes de sécurité incendie sont requis pour la manœuvre des ouvrants de désenfumage à partir de la troisième famille A, telle que définie par l'article 25 de l'arrêté du 31 janvier 1986. Les articles 36 et 37 prévoient le recours à des détecteurs pour le désenfumage des bâtiments de la troisième famille B, complétés d'un moyen d'alarme sonore dans les logements-foyers (article 69).

Arrêté du 31 janvier 1986

Art. 25. Dans les habitations collectives de la deuxième famille et dans les habitations de la troisième famille A, les dispositions suivantes doivent être appliquées.
En partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier doit comporter un dispositif fermé en temps normal permettant, en cas d'incendie, une ouverture d'un mètre carré au moins assurant l'évacuation des fumées.
Une commande située au rez-de-chaussée de l'immeuble, à proximité de l'escalier, doit permettre l'ouverture facile par un système électrique, pneumatique, hydraulique, électromagnétique ou électropneumatique.
Dans le cas des habitations collectives de la deuxième famille, cette commande peut également être réalisée par un système de tringlerie.
Dans tous les cas, l'accès à ce dispositif de commande doit être réservé aux services d'incendie et de secours et aux personnes habilitées.
En outre, dans les habitations de la troisième famille A, l'ouverture du dispositif doit être asservie à un détecteur autonome déclencheur.

Art. 36. La manœuvre des volets prévus à l'article 34 ci-dessus assurant l'ouverture des bouches d'amenée d'air et des bouches d'évacuation à l'étage sinistré est commandée par l'action de détecteurs sensibles aux fumées et gaz de combustion.
Le fonctionnement d'un ou plusieurs détecteurs dans la circulation sinistrée doit entraîner simultanément le non-fonctionnement automatique des volets placés dans les circulations non sinistrées des autres étages. Cette prescription ne s'applique pas au cas des *shunts*.
L'ouverture automatique des bouches doit pouvoir être assurée en permanence ; le dispositif doit être doublé par une commande manuelle située dans l'escalier à proximité de la porte palière.
Les détecteurs doivent être situés dans l'axe de la circulation et en nombre tel que la distance entre un détecteur et une porte palière d'appartement n'excède pas 10 mètres.

Art. 37. Le système mécanique de désenfumage doit assurer un débit minimal d'extraction d'un mètre cube par seconde par bouche d'extraction avec un débit total d'extraction au moins égal à n/2 mètres cubes par seconde, n étant le nombre de bouches d'amenée d'air dans la circulation.
La mise en marche du ou des ventilateurs ainsi que l'ouverture des volets doivent être commandées par l'action de détecteurs sensibles aux fumées de gaz de combustion placés comme indiqué à l'article 36.
Le désenfumage doit, en outre, pouvoir fonctionner par tirage naturel en cas de non-fonctionnement du ventilateur. Pour répondre à cette disposition, les conduits d'extraction doivent comporter à leur extrémité supérieure un dispositif permettant leur ouverture sur l'extérieur selon une section égale à la section du conduit. Cette ouverture doit être commandée par un défaut de fonctionnement du ventilateur...

Art. 69. [applicable aux logements-foyers pour personnes autres que personnes âgées et handicapés physiques] Un téléphone accessible en permanence et relié au réseau public doit permettre d'alerter les services publics de secours et de lutte contre l'incendie.
Un moyen d'alarme sonore audible de tout point du niveau doit pouvoir être actionné à chaque niveau dans les circulations communes.
Des dispositifs sonores doivent être placés à chaque niveau du bâtiment si les unités de vie reçoivent au plus dix personnes, et dans chaque unité de vie si le nombre de leurs occupants est supérieur à dix.

5 Installation classée pour la protection de l'environnement

RÉGLEMENTATION

– Code de l'environnement, partie législative, livre 5, titre 1er : Installations classées pour la protection de l'environnement.
– Décret n° 77-133 du 21 septembre 1977 pris par l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection du l'environnement, *JO* du 8 octobre 1977.

DOCUMENTATION

– Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jours par an, Éditions du Moniteur.

■ **Exigences supplémentaires.** Dans le cas d'installations classées pour la protection de l'environnement, en application de la loi du 19 juillet 1976 des exigences supplémentaires en matière de sécurité peuvent être demandées. Il s'agit notamment :
– des entrepôts couverts servant au stockage de matières combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes (arrêté type n° 1510) ;
– des installations à combustion d'une puissance supérieure à 2 MW (arrêté type n° 2910).
Les textes applicables à ces installations rendent obligatoires, dans certains cas, le recours à des installations courants faibles comme moyens de lutte contre l'incendie : détection automatique, alarme centralisée, asservissements de portes coupe-feu, de dispositifs pare-flamme ou extracteurs, et parfois extinction automatique.

REMARQUE *Depuis juillet 2006, les parcs de stationnement couverts ne sont plus considérés comme des installations classées.*

■ Exigences particulières des assureurs

DOCUMENTATION

– Règles Apsad R1 : Règle d'installation – Extinction automatique à eau type sprinkleur.
– Règles Apsad R3 : Règle d'installation – Extinction automatique à CO_2
– Règles Apsad R7 : Règle d'installation – Détection automatique d'incendie.
– Règles Apsad R8 : Règle d'installation – Extinction automatique à mousse.
– Règles Apsad R13 : Règle d'installation – Extinction automatique à gaz.
– Règles Apsad R16 : Règle d'installation – Fermetures coupe-feu.
– Règles Apsad R17 : Règle d'installation – Exutoires de fumée et de chaleur.

■ **Protection des biens.** Le Centre national de prévention et de protection (CNPP) délivre un label recommandé par la profession de l'assurance (Apsad), pour le respect de certaines règles applicables au bâtiment faisant l'objet du contrat d'assurance. Dans ce cadre, l'objectif n'est plus seulement la protection des personnes mais vise également la protection de l'environnement et des biens et s'applique essentiellement aux bâtiments à caractère industriel ou commercial. Cette démarche volontaire qui débouche sur un engagement contractuel peut être éventuellement appliquée aux établissements recevant du public et aux bâtiments d'habitation.

■ **Règles Apsad.** Les règles Apsad sont des référentiels techniques élaborés au sein des instances de la direction des assurances de biens et de responsabilité de la Fédération française des sociétés d'assurances. Elles sont rédigées en concertation avec les utilisateurs, les professionnels de la sécurité et les organismes compétents. Certaines sont issues de documents européens ou internationaux.

VI.710.2 Terminologie – Définitions

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public – Dispositions applicables à tous les établissements recevant du public, art. GN 1 à GN 14, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, modifié par arrêté du 16 juillet 1992, *JONC* du 25 octobre 1977, *JO* du 6 août 1992.
– NF S 61-930 (décembre 2001 – indice de classement : S 61-930) : Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-932 (Décembre 2008 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation du système de mise en sécurité incendie (SMSI).
– NF S 61-933 (avril 1997 – indice de classement : S 61-933) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'exploitation et de maintenance.
– NF S 61-934 (mars 1991 – indice de classement : S 61-934) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI) – Règles de conception.
– NF S 61-935 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-935) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Unités de signalisation (US) – Règles de conception.
– NF S 61-936 (juin 2004 – indice de classement : S 61-936) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Équipements d'alarme (EA) – Règles de conception. Document modifié par amendement NF S 61-936/A1 (décembre 2009 – indice de classement : S 61-936/A1).
– NF S 61-937 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-937) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS). Document modifié par amendement NF S 61-937/A1 (décembre 2006 – indice de classement : S 61-937/A1).
– NF S 61-938 (juillet 1991 – indice de classement : S 61-938) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs de commande manuelle (DCM) – Dispositifs de commande manuelles regroupées (DCMR) – Dispositifs de commande avec signalisation (DCS) – Dispositifs adaptateurs de commande (DAC).
– NF S 61-939 (mars 1992 – indice de classement S 61-939) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations pneumatiques de sécurité (APS) – Règles de conception.
– NF S 61-940 (juin 2000 – indice de classement : S 61-940) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations électrique de sécurité (AES) – Règles de conception.
– NF C 48-150 (août 1989 – indice de classement : C 48-150) : Blocs autonomes d'alarme sonore d'évacuation d'urgence.
– FD S 61-949 (novembre 1995 – indice de classement : S 61-949) : Systèmes de sécurité incendie – Commentaires et interprétations des normes NFS 61-931 à NF S 61-939.

DOCUMENTATION

– Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an, Éditions du Moniteur.
– Règles Apsad R7 : Règle d'installation – Détection automatique d'incendie.

1 Définition d'un SSI

RÉGLEMENTATION

– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.

La définition et le principe d'un système de sécurité incendie sont donnés par l'article MS 59 du règlement de sécurité, applicable aux établissements des quatre premières catégories, et par la norme NF S 61-931. Le SSI y est défini comme un ensemble de matériels servant :
• à collecter toutes les informations ou ordres liés à la seule sécurité incendie ;
• à les traiter ;
• à effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité d'un bâtiment ou d'un établissement ; ces fonctions sont notamment :
– le recoupement des volumes ou compartimentage (fermetures des portes, des clapets, etc.) ;
– l'évacuation des personnes (diffusion de l'alarme, gestion des issues de secours, etc.) ;
– le désenfumage (extraction naturelle ou mécanique, surpression, etc.) ;
– l'extinction automatique (sprinkleurs à réaction, CO_2, halons, etc.) ;
– l'arrêt de certaines installations techniques (ventilation, niveaux desservis par les ascenseurs, etc.).

Arrêté du 25 juin 1980

Art. MS 59. Généralités
§ 1. Le système de mise en sécurité incendie est constitué de l'ensemble des équipements qui assurent les fonctions nécessaires à la mise en sécurité d'un établissement en cas d'incendie soit à partir des informations transmises par le système de détection incendie (lorsque celui-ci existe), soit à partir d'ordres en provenance de commandes manuelles. Il comprend :
– des dispositifs actionnés de sécurité, répartis éventuellement par zones de mise en sécurité ;
– les équipements nécessaires pour assurer la commande des dispositifs actionnés de sécurité.

2 Décomposition d'un système de sécurité incendie

RÉGLEMENTATION

– NF S 61-934 (mars 1991 – indice de classement : S 61-934) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI) – Règles de conception.
– NF S 61-937-1 (décembre 2003 – indice de classement : S 61-937): Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 1 : prescriptions générales. Document modifié par amendement NF S 61-937/A1 (décembre 2006 – indice de classement : S 61-937).

Dans sa version la plus complexe (catégorie A), un SSI est composé de deux sous-systèmes principaux (fig. VI.710.2-1) :
– un système de détection incendie (SDI) ;
– un système de mise en sécurité incendie (SMSI) qui intègre la fonction de gestion d'alarme (UGA).

REMARQUES

– *Le SDI et le SMSI doivent être autonomes, de telle sorte que la défaillance de l'un n'affecte pas l'autre.*
– *Le SSI est indépendant de toute GTC.*

■ **Système de détection incendie (SDI).** Un SDI est constitué de l'ensemble des appareils nécessaires à la détection automatique d'incendie, détecteurs, déclencheurs manuels et équipement de commande et de signalisation. Un SDI est obligatoire pour les SSI de catégorie A.

■ **Centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI).** Un CMSI est un dispositif qui, à partir d'informations ou d'ordres de commande manuelle, émet des ordres électriques de commande des matériels assurant les fonctions nécessaires à la mise en sécurité du bâtiment ou de l'exploitation.
Le CMSI est obligatoire pour les SSI de catégorie A ou B.

□ Éléments constitutifs. Un CMSI comprend plusieurs sous-ensembles :
– une unité de commande manuelle centralisée (UCMC) qui permet de commander les dispositifs actionnés de sécurité (DAS), sur intervention humaine, depuis un point central, en général le poste central de sécurité (PCS) ;
– une unité de signalisation (US) qui assure la signalisation des informations nécessaires pour la conduite du système de mise en sécurité incendie ;
– une unité de gestion d'alarme (UGA) qui permet de collecter les informations en provenance des déclencheurs manuels (DM) ou du système de détection incendie, de les gérer et de déclencher le processus d'alarme.

REMARQUES

– *L'UGA est aussi un sous-ensemble de l'équipement d'alarme.*
– *Un CMSI doit être conforme à la norme NF S 61-934.*

■ **Dispositif de commande manuelle (DCM).** Un DCM est un appareil qui émet un ordre de mise en sécurité à destination d'un ou plusieurs dispositifs actionnés de sécurité (DAS) à partir d'une action manuelle.

■ **Dispositif de commandes manuelles regroupées (DCMR).** Un DCMR est un appareil équivalent à la juxtaposition de plusieurs DCM, actionnables individuellement, regroupés dans un même boîtier.

■ **Dispositif de commande avec signalisation (DCS).** Un DCS est un DCMR équipé d'une unité de signalisation (US) et présentant une entrée de commande exclusivement réservée au déclenchement d'un ou de plusieurs dispositifs actionnés de sécurité (DAS).

■ **Dispositif adaptateur de commande (DAC).** Un DAC permet la transmission des ordres de commande de sécurité aux DAS télécommandés.

■ **Dispositif actionné de sécurité (DAS).** Par son changement d'état, un DAS participe directement et localement à la mise en sécurité d'un bâtiment.
Un DAS doit être conforme à la norme NF S 61-937. Il peut être nécessaire d'en avoir plusieurs pour un même bâtiment.

3 Catégories d'un SSI

RÉGLEMENTATION

– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.

Les composants des SSI sont donnés par catégorie dans la norme NF S 61-931 (fig. VI.710.2-2).

Fig. VI.710.2-1. Composants d'un SSI de catégorie A (source : Socotec, Sécurité incendie, Éditions du Moniteur).

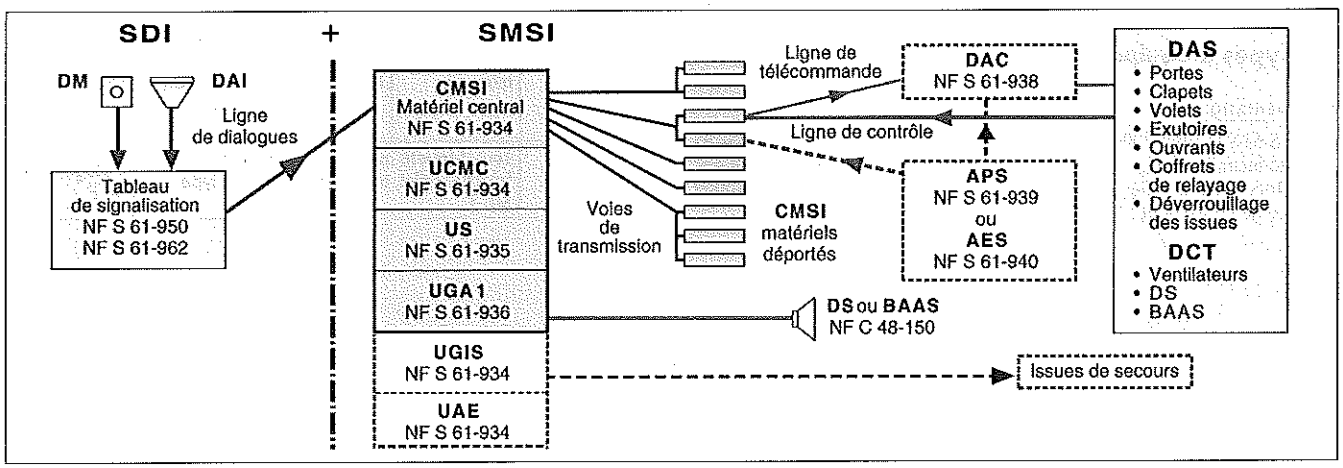
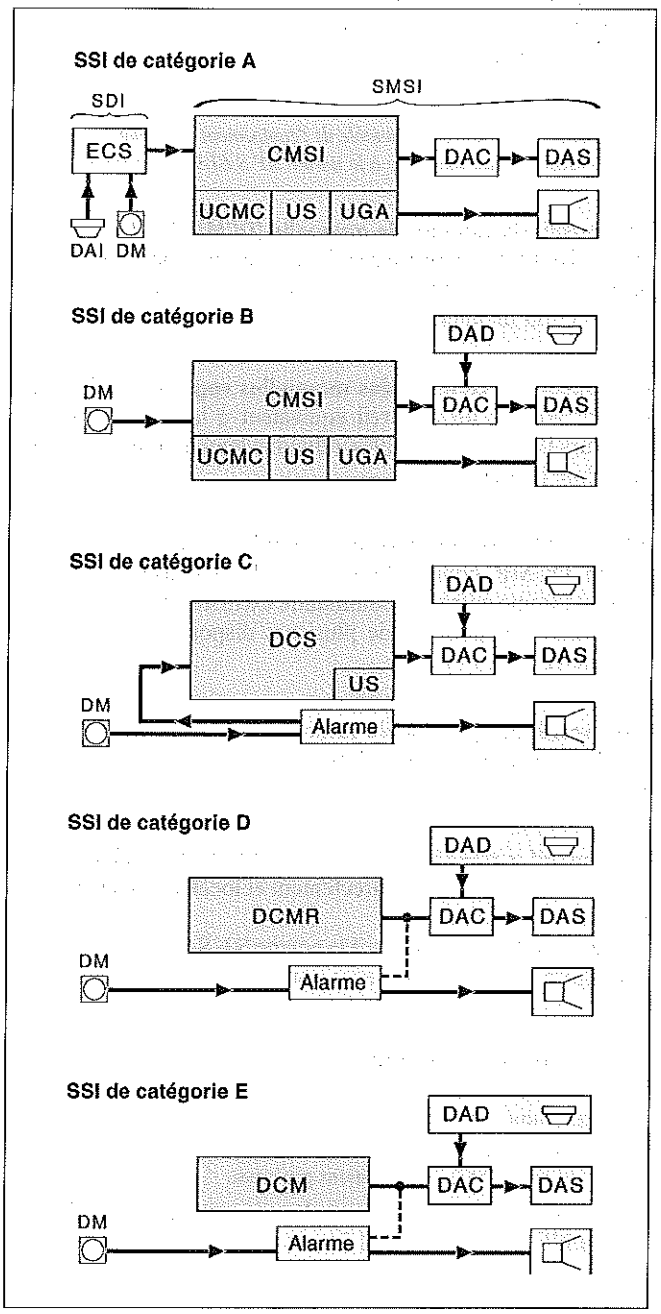


Fig. VI.710.2-2. Catégories A à E des SSI (source : Socotec, Sécurité incendie, Éditions du Moniteur).



4 Types d'équipements d'alarme

RÉGLEMENTATION

– NF S 61-936 (juin 2004 – indice de classement : S 61-936) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Équipements d'alarme (EA) – Règles de conception. Document modifié par amendement NF S 61-936/A1 (décembre 2009 – indice de classement : S 61-936/A1).

– NF C 48-150 (août 1989 – indice de classement : C 48-150) : Blocs autonomes d'alarme sonore d'évacuation d'urgence) et des diffuseurs sonores pour alarme générale sélective (AGS).

– NF EN 54-3 (août 2001 – indice de classement : S 61-983) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 3 : dispositifs sonores d'alarme feu. Document modifié par amendements NF EN 54-3/A1 (octobre 2002 – indice de classement : S 61-983/A1) et NF EN 54-3/A2 (juillet 2006 – indice de classement : S 61-983/A2).

Les équipements d'alarme (EA) sont classés dans la norme NF S 61-936 en cinq types appelés type 1, type IGH, type 2 (a ou b), type 3 et type 4 (tab. VI.710.2-1).

La diffusion sonore de l'alarme peut se faire par des diffuseurs sonores non autonomes (DSNA), ou des dispositifs sonores d'alarme feu (DSAF) au sens de la norme NF EN 54-3 ou des blocs autonomes d'alarme sonore (BAAS) des types Sa ou Ma (au sens de la norme française NF C 48-150) et des diffuseurs sonores pour alarme générale sélective (AGS). Des diffuseurs lumineux (DL) peuvent éventuellement être installés en accompagnement des diffuseurs sonore. Le descriptif de ce matériel est traité aux dossiers VI.711 à VI.713.

Tab. VI.710.2-1. Les différents types d'équipements d'alarme. Composants minimaux des équipements d'alarme (EA).

Type d'équipement d'alarme	Déclencheurs	Diffusion sonore	Remorques	SSI associé
EA 1	Détecteurs automatiques associés à un SDI et déclencheurs manuels	DSNA ou DSAF ou alarme générale sélective ou BAAS de type Sa	UGA 1 pouvant gérer une ou plusieurs zones de diffusion	Catégorie A
EA type IGH	Détecteurs automatiques associés à un SDI	DSNA ou DSAF ou alarme générale sélective ou BAAS de type Sa	UGA IGH gérant toutes les zones de diffusion	Catégorie A option IGH
EA 2 a	Déclencheurs manuels	DSNA ou DSAF ou alarme générale sélective ou BAAS de type Sa	UGA 2 pouvant gérer une ou plusieurs zones de diffusion	Catégorie B
EA 2 b	Déclencheurs manuels	BAAS de type Pr et BAAS de type Sa	Un EA 2b ne peut gérer qu'une seule zone de diffusion	Catégorie C, D ou E
EA 3	Déclencheurs manuels	BAAS de type Ma	Un EA 3 doit comporter un dispositif de commande de mise à l'arrêt	Catégorie C, D ou E
EA 4	Tout dispositif autonome de diffusion sonore (cloche, sifflet, trompe ou BAAS du type Sa...)			Catégorie D ou E

VI.711 CONCEPTION D'UN SYSTÈME DE SÉCURITÉ INCENDIE (SSI)

VI.711.1 Règles de conception d'un système de sécurité incendie

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
- NF S 61-930 (décembre 2001 – indice de classement : S 91-930) : Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie.
- NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
- NF S 61-932 (décembre 2008 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation du système de mise en sécurité incendie (SMSI).
- NF S 61-933 (avril 1997 – indice de classement : S 61-933) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'exploitation et de maintenance.
- NF S 61-934 (mars 1991 – indice de classement : S 61-934) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI) – Règles de conception.
- NF S 61-935 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-935) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Unités de signalisation (US) – Règles de conception.
- NF S 61-936 (juin 2004 – indice de classement : S 61-936) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Équipements d'alarme (EA) – Règles de conception.
- NF S 61-937 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-937) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS). Document modifié par amendement NF S 61-937/A1 (décembre 2006 – indice de classement : S 61-937/A1).
- NF S 61-938 (juillet 1991 – indice de classement : S 61-938) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs de commandes manuelles (DCM) – Dispositifs de commandes manuelles regroupées (DCMR) – Dispositifs de commandes avec signalisation (DCS) – Dispositifs adaptateurs de commande (DAC).
- NF S 61-939 (mars 1992 – indice de classement : S 61-939) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations pneumatiques de sécurité (APS) – Règles de conception.
- NF S 61-940 (juin 2000 – indice de classement : S 61-940) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations électriques de sécurité (AES) – Règles de conception.
- NF EN 54-1 (mai 1996 – indice de classement : S 61-981) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 1 : Introduction.
- NF EN 54-2 (décembre 1997 – indice de classement : S 61-982) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 2 : Équipement de contrôle et de signalisation. Document modifié par amendements NF EN 54-2/A1 (janvier 2007 – indice de classement : S 61-982/A1) et NF EN 54-2/A2 (juillet 2006 – indice de classement : S 61-982/A2).
- NF EN 54-3 (août 2001 – indice de classement : S 61-983) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 3 : Dispositifs sonores d'alarme feu. Document modifié par amendement NF EN 54-3/A1 (octobre 2002 – indice de classement : S 61-983/A1).
- NF EN 54-4 (décembre 1997 – indice de classement : S 61-984) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 4 : Équipement d'alimentation électrique. Document modifié par amendements NF EN 54-4/A1 (mai 2003 – indice de classement : S 61-984/A1) et NF EN 54-4/A2 (novembre 2006 – indice de classement : S 61-984/A2).
- NF EN 54-5 (mars 2001 – indice de classement : S 61-985) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 5 : Détecteurs de chaleur – Détecteurs ponctuels. Document modifié par amendement NF EN 54-5/A1 (octobre 2002 – indice de classement : S 61-985/A1).
- NF EN 54-7 (mars 2001 – indice de classement : S 61-987) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 7 : Détecteurs de fumée – Détecteurs ponctuels fonctionnant suivant le principe de la diffusion de la lumière, de la transmission de la lumière ou de l'ionisation. Document modifié par amendements NF EN 54-7/A1 (octobre 2002 – indice de classement : S 61-987/A1) et NF EN 54-7/A2 (août 2006 – indice de classement : S 61-987/A2).
- NF EN 54-10 (avril 2002 – indice de classement : S 61-990) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 10 : Détecteurs de flamme – Détecteurs ponctuels. Document modifié par amendement NF EN 54-10/A1 (mars 2006 – indice de classement : S 61-990/A1).
- NF EN 54-11 (décembre 2001 – indice de classement : S 61-991) : Systèmes de détection automatique d'incendie – Partie 11 : Déclencheurs manuels d'alarme. Document modifié par amendement NF EN 54-11/A1 (mars 2006 – indice de classement : S 61-991/A1).
- NF EN 54-12 (mai 2003 – indice de classement : S 61-992) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 12 : Détecteurs de fumée – Détecteurs linéaires fonctionnant suivant le principe de la transmission d'un faisceau d'ondes optiques rayonnées.
- NF EN 54-13 (août 2005 – indice de classement : S 61-993) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 13 : Évaluation de la compatibilité des composants d'un système.
- NF EN 54-16 (avril 2008 – indice de classement : S 61-996) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 16 : Élément central du système d'alarme incendie vocale.
- NF EN 54-17 (mars 2006 – indice de classement : S 61-997) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 17 : Isolateurs de court-circuit.
- NF EN 54-18 (mars 2006 – indice de classement : S 61-998) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 18 : Dispositifs d'entrée/sortie.
- NF EN 54-20 (septembre 2006 – indice de classement : S 61-020) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 20 : Détecteur de fumée par aspiration.
- NF EN 54-21 (juillet 2006 – indice de classement : S 61-021) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 21 : Dispositifs de transmission de l'alarme feu et du signal de dérangement.
- NF EN 54-23 (juin 2010 – indice de classement : S 61-024) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 23 : Dispositifs d'alarme feu – Dispositifs visuels d'alarme feu.
- NF EN 54-24 (juillet 2008 – indice de classement : S 61-025) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 24 : Dispositifs d'alarme feu – Composants des systèmes d'alarme vocale – Haut-parleurs.
- NF EN 54-25 (novembre 2008 – indice de classement : S 61-023) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 25 : Composants utilisant des liaisons radioélectriques.

1 Principes de conception d'un SSI

Principes généraux. La conception d'un système de sécurité incendie doit intégrer, outre les équipements matériels, une réflexion sur leur cohérence, leur implantation dans le bâtiment et leur exploitation ultérieure. La conception d'un système de sécurité incendie doit en effet respecter les principes édictés par les normes de la série NF S 61, rendues obligatoires par l'article MS 53 de l'arrêté du 2 février 1993, paru au *Journal officiel* du 18 mars 1993 et applicable à compter du 18 juin 1993, et de la série de norme NF EN 54.

La série NF S 61 traite en particulier :
- de la définition des zones de détection, de mise en sécurité et d'alarme (NF S 61-932) ;
- des différents niveaux d'accès pour l'exploitation du système de sécurité incendie et la constitution d'un dossier d'identité SSI (NF S 61-931) ;
- des modes de commande et de fonctionnement des systèmes d'alarme (NF S 61-936) ;
- des dispositifs actionnés de sécurité (NF S 61-937).

La série des normes françaises européennes NF EN 54 s'applique aux organes constitutifs des systèmes de détection et d'alarme incendie pour les bâtiments.

■ **Contraintes et exigences.** La mise en place d'un SSI doit intégrer de nombreuses contraintes et exigences dont certaines relèvent de la nature même du bâtiment et de la conception de ses équipements techniques (ventilation, courants faibles, menuiseries), et d'autres de son exploitation et de sa maintenance (dossier d'identité SSI, contrôle périodique, etc.).

2 Normalisation

■ **Normes applicables.** La série des normes applicables aux systèmes de sécurité incendie peut être regroupée en quatre ensembles :
- normes de définition (NF S 61-930 et NF S 61-931) ;
- norme d'installation (NF S 61-932) ;
- norme d'exploitation et de maintenance (NF S 61-933) ;
- normes de fabrication (NF S 61-934 à NF S 61-940, NF EN 54-1 à NF EN 54-20).

■ **Marquages.** Les matériels constitutifs du système de sécurité incendie doivent être admis à la marque NF et estampillés comme tels.
Ces marquages ne dispensent pas les constructeurs de fournir aux installateurs un dossier technique leur permettant d'installer correctement les matériels sur le site et de connaître leurs performances et leurs caractéristiques.

VI.711.2 Mission de coordination SSI

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
- NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
- NF S 61-932 (décembre 2008 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation du système de mise en sécurité incendie (SMSI).

La technicité des installations de sécurité incendie et la diversité des intervenants ont conduit le législateur à introduire une mission de coordination de la sécurité incendie, complémentaire à la mission de maîtrise d'œuvre.
L'arrêté du 2 février 1993 rend obligatoire la mission de coordination SSI pour les établissements recevant du public (ERP). Le cadre de cette nouvelle mission est prévu dans la norme NF S 61-931. Son but principal est de superviser les agencements de sécurité lors des phases de conception, de réalisation et de réception des ouvrages, en véritable chef d'orchestre de la sécurité incendie.
Cette mission peut être assurée par le maître d'œuvre de l'opération de construction ou par une tierce personne.

NF S 61-931

Art. 5.3. Une mission de coordination doit nécessairement présider à l'analyse des besoins de sécurité et à la conception du SSI. Cette mission doit également exister lors de la réalisation et lors de modifications ou extensions éventuelles. Elle implique la réalisation des tâches énumérées ci-après.

Phase conception

Établissement d'un cahier des charges fonctionnel du SSI définissant :
- la catégorie du SSI ;
- l'organisation des zones (ZD et ZS) ;
- la corrélation entre les ZD et les ZS ;
- le positionnement des matériels centraux et déportés éventuels ainsi que les modalités de l'exploitation de l'alarme (restreinte, générale et/ou sélective) ;
- les alimentations de sécurité (AES, APS) et leurs conditions d'implantation ;
- les constituants du SSI en indiquant le mode de fonctionnement des DCT et les options de sécurité des DSA ;
- le principe et la nature des liaisons ;
- la procédure de réception technique du SSI.

Phase réalisation
- suivi de la cohérence entre les différents équipements du SSI ;
- création et mise à jour du dossier d'identité du SSI tel que visé par la norme NF S 61-932 ;
- respect du cahier des charges et suivi des essais fonctionnels du SSI ;
- établissement du procès verbal de réception technique.

Phase de modification ou d'extension
- mise à jour du cahier des charges fonctionnel du SSI ;
- respect des points énoncés dans la phase de réalisation ci-dessus ;
- mise à jour du dossier d'identité du SSI.

VI.712 CONCEPTION D'UN SYSTÈME DE DÉTECTION INCENDIE (SDI)

VI.712.1 Description

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF EN 54-1 (mai 1996 – indice de classement : S 61-981) : Système de détection et d'alarme incendie – Partie 1 : Introduction.

Un système de détection incendie (SDI) a pour objet d'informer du début d'un incendie et de mettre en œuvre les équipements de sécurité en complément ou en remplacement de la surveillance humaine (art. MS 56 du règlement de sécurité).
Un SDI comporte l'ensemble des équipements nécessaires à la détection et la signalisation d'un incendie (NF S 61-931), à savoir :
– des déclencheurs manuels ;
– des détecteurs automatiques d'incendie ;
– un matériel central, composé d'un équipement de contrôle et de signalisation (ECS) ou d'un tableau de signalisation (TS) ;
– éventuellement des organes intermédiaires pouvant être placés entre les détecteurs et l'équipement de commande et de signalisation.
La série des normes NF EN 54 s'applique aux organes constitutifs des systèmes de détection et d'alarme incendie pour les bâtiments.

Arrêté du 25 juin 1980

Titre Ier – Chapitre XI – Sous-section I

Art. MS 56. Principes généraux
§ 2. L'installation de détection automatique d'incendie doit déceler et signaler tout début d'incendie dans les meilleurs délais et mettre en œuvre les éventuels équipements de sécurité qui lui sont asservis. [...]

VI.712.2 Déclencheur manuel (DM)

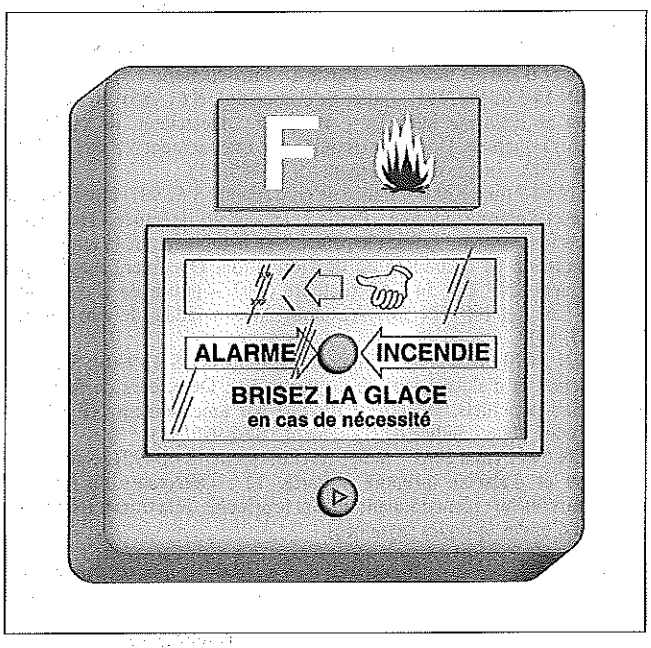
RÉGLEMENTATION

– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-934 (mars 1991 – indice de classement : S 61-934) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI) – Règles de conception.
– NF EN 54-11 (décembre 2001 – indice de classement : S 61-991) : Système de détection et d'alarme incendie – Partie 11 : Déclencheurs manuels d'alarme. Document modifié par amendement NF EN 54-11/A1 (mars 2006 – indice de classement : S 61-991/A1).

■ **Principe.** Un déclencheur manuel se présente sous la forme d'un coffret de couleur rouge muni d'une vitre ou d'un élément déformable (fig. VI.712.2-1). Le bris de vitre ou la déformation doit pouvoir s'effectuer sans outil et provoquer le changement d'état d'un dispositif constituant l'organe de commande électrique (simple action).

La norme européenne NF EN 54-11 spécifie les exigences et les méthodes d'essai des déclencheurs manuels intégrés dans les systèmes de détection et d'alarme incendie, en particulier ceux contenant un circuit électronique actif fonctionnant avec un équipement de contrôle et de signalisation afin d'identifier, par exemple, une adresse ou une position.

Fig. VI.712.2-1. Exemple de déclencheur manuel standard à vitre précassée.



NF S 61-931

2.11 Déclencheur manuel (DM)
Appareil qui, à partir d'une action manuelle, émet une information à destination de l'équipement de contrôle et de signalisation (ou du tableau de signalisation incendie) d'un SDI, d'un CMSI de type B (au sens de la norme NF S 61-934), ou d'un bloc autonome d'alarme sonore (BAAS).

■ **Implantation.** Les déclencheurs manuels sont généralement disposés à 1,30 m du sol (art. MS 65 du règlement de sécurité), dans les circulations des étages à proximité des escaliers, et au rez-de-chaussée à proximité de chaque sortie.
Cependant, dans les services psychiatriques, les déclencheurs manuels ne doivent être accessibles qu'au personnel (art. U 45 du règlement de sécurité), de même dans les zones accueillant des personnes désorientées (art. J 37 du règlement de sécurité), après avis de la commission de sécurité.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Livre 2 – Chapitre 11 – Section 5 – Système de sécurité incendie (SSI)

Art. MS 65. Conditions générales d'installation
(*Arrêté du 2 février 1993*) Les déclencheurs manuels doivent être installés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier, au rez-de-chaussée à proximité des sorties. Ils doivent être placés à une hauteur de « 1,30m » au-dessus du sol et ne pas être dissimulés par le vantail d'une porte lorsque celui-ci est maintenu ouvert.

VI.712.3 Détecteurs automatiques d'incendie (DAI)

Réglementation

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, modifié par arrêté du 18 août 1986, complété par arrêté du 19 décembre 1988, *JO* du 5 mars 1986, 20 septembre 1986,et du 5 janvier 1989.
– Instruction technique du 3 mars 1975, relative aux parcs de stationnement couverts, *JO* du 6 mai 1975.
– Circulaire du 3 mars 1975, relative aux parcs de stationnement couverts, *JO* du 6 mai 1975.
– NF EN 54-1 (mai 1996 – indice de classement : S 61-981) : Système de détection et d'alarme incendie – Partie 1 : Introduction.
– NF EN 54-5 (mars 2001 – indice de classement : S 61-985) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 5 : Détecteurs de chaleur – Détecteurs ponctuels. Document modifié par amendement NF EN 54-5/A1 (octobre 2002 – indice de classement : S 61-985/A1).
– NF EN 54-7 (mars 2001 – indice de classement : S 61-987) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 7 : Détecteurs de fumée – Détecteurs ponctuels fonctionnant suivant le principe de la diffusion de la lumière, de la transmission de la lumière ou de l'ionisation. Document modifié par amendements NF EN 54-7/A1 (octobre 2002 – indice de classement : S 61-987/A1) et NF EN 54-7/A2 (août 2006 – indice de classement : S 61-987/A2).
– NF EN 54-10 (avril 2002 – indice de classement : S 61-990) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 10 : Détecteurs de flamme – Détecteurs ponctuels. Document modifié par amendement NF EN 54-10/A1 (mars 2006 – indice de classement : S 61-990/A1).
– NF EN 54-12 (mai 2003 – indice de classement : S 61-992) : Système de détection et d'alarme incendie – Partie 12 : Détecteurs de fumée – Détecteurs linéaires fonctionnant suivant le principe de la transmission d'un faisceau d'ondes optiques rayonnées.
– NF EN 54-20 (septembre 2006 – indice de classement : S 61-020) : Systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 20 : Détecteur de fumée par aspiration.
– NF S 61-950 (janvier 2004 – indice de classement : S 61–950) : Matériel de détection d'incendie – Détecteurs linéaires de chaleur et multiponctuels de fumée et organes intermédiaires.

Documentation

– Règles APSAD R7 : Règle d'installation – Détection automatique d'incendie.
– Guide des systèmes de sécurité incendie – Réglementation, conception, installation, exploitation, Chubb Sécurité.

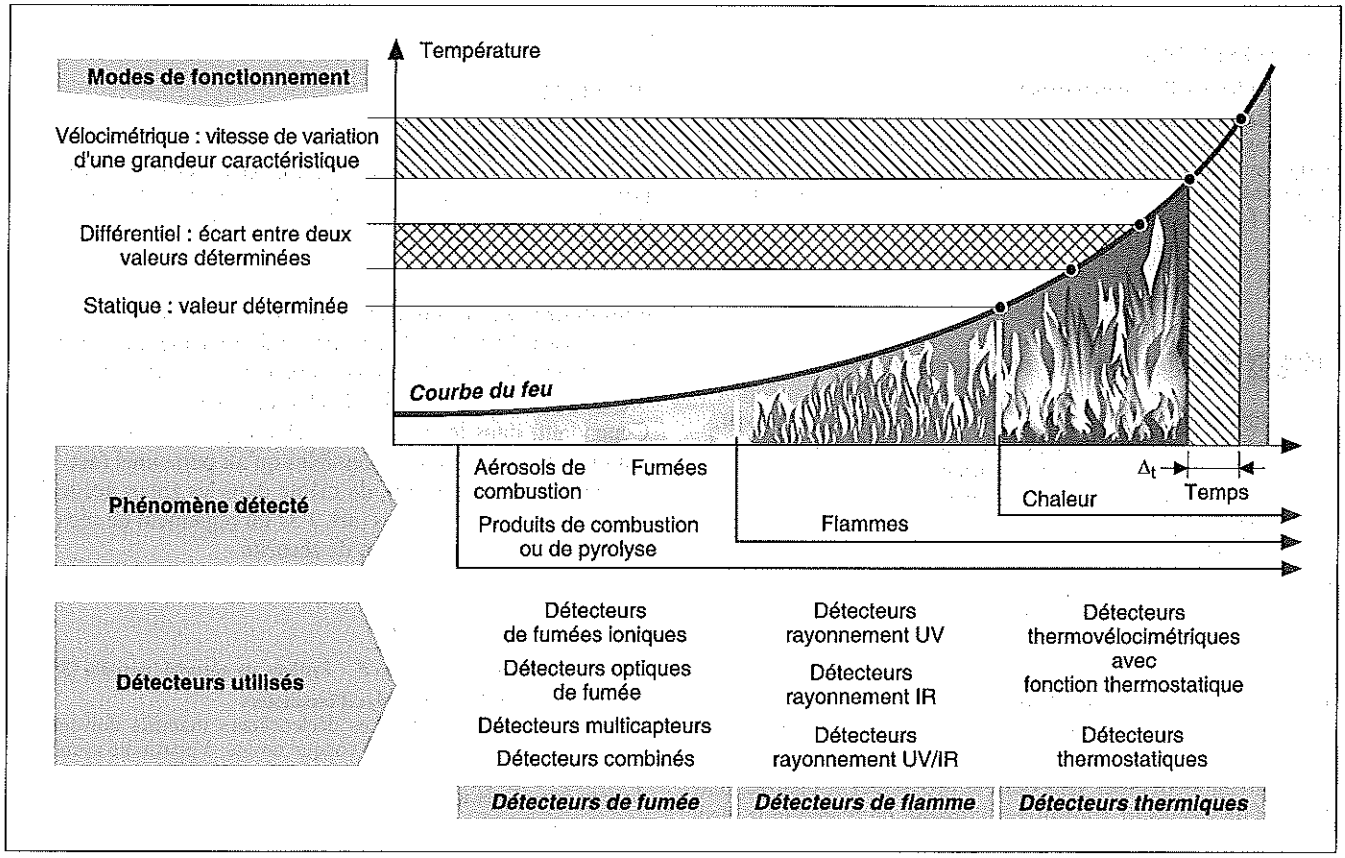
■ **Principe.** Un détecteur automatique d'incendie est un appareil conçu de manière à fonctionner lorsqu'il est influencé par certains phénomènes physiques et/ou chimiques précédant ou accompagnant un début d'incendie, provoquant ainsi la signalisation de celui-ci. La norme NF S 61-950 en définit les principes de fonctionnement, définitions reprises dans la norme NF EN 54-1.

NF EN 54-1

§ 3.1. Détecteurs
Les détecteurs d'incendie peuvent être définis selon différents critères. Ceux-ci peuvent inclure :
– le phénomène détecté ;
– la façon dont le détecteur répond au phénomène détecté ;
– la configuration du détecteur ;
– la possibilité de réenclenchement du détecteur ;
– l'amovibilité du détecteur ;
– le type de signal transmis.

■ **Types de détecteurs.** Il existe trois catégories de détecteur automatique d'incendie selon le phénomène détecté (fumée, flamme, chaleur) (fig. VI.712.3-1).

Fig. VI.712.3-1. Principes de détection d'un incendie (source : documentation Chubb Sécurité).



Les détecteurs les plus utilisés permettant la détection rapide d'un début d'incendie sont les détecteurs de fumée. Les risques de déclenchements intempestifs (locaux avec dégagements habituels de vapeur ou de gaz) ou les risques d'action retardée, voire impossible, (local de grande hauteur ou extérieur) nécessitent l'utilisation d'autres types de détecteurs (tab. VI.712.3-1).

Tab. VI.712.3-1. Modes de détection des principaux types de détecteurs.

Type de détecteur	Phénomène détecté	Types de feu	Phénomènes perturbateurs
– *ionique de fumée*	Aérosols de combustion (de diamètre < 1 μm)	À évolution rapide	Poussières, humidité, condensation, aérosols, ambiance corrosive, température très faible ou très élevée
– *optique de fumée*	Fumées visibles	À évolution lente	Poussières, humidité, condensation, ambiance corrosive, température très faible ou très élevée
– *optique de flamme infrarouge (IR) ou ultraviolet (UV)*	Flammes visibles ou masquées par la fumée (détecteur IR seulement)	Vifs sans fumée ou avec fumée (détecteur IR seulement)	Poussières, humidité, condensation, rayons IR ou UV
– *thermostatique* – *thermovélocimétrique*	Variations de température	Vifs, chaleur intense	Condensation et faibles températures

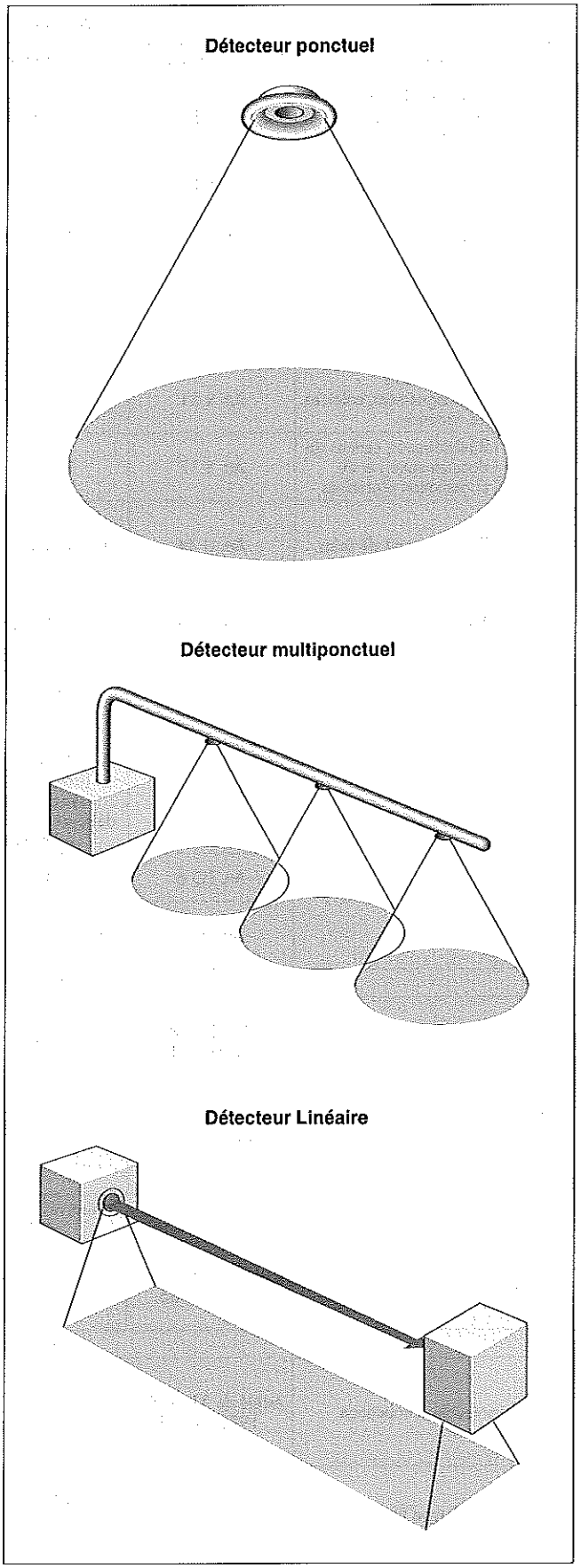
REMARQUE *Le décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 modifiant le Code de la santé publique interdit tout addition intentionnelle de radionucléides artificiels, dont les détecteurs ioniques. Entre 2009 et 2017, seuls des détecteurs ioniques reconditionnés (au maximum de 2 fois) peuvent donc être vendus. Au-delà de cette date, les détecteurs ioniques devront être démantelés.*

■ **Configuration des détecteurs.** La zone de surveillance des détecteurs est différente suivant leur configuration (détecteur ponctuel, multiponctuel ou linéaire, fig. VI.712.3-2).

■ **Implantation des détecteurs.** Les locaux où doivent être implantés des détecteurs sont définis par la réglementation applicable au type de bâtiment : arrêté du 25 juin 1980 pour les ERP, arrêté du 18 octobre 1977 pour les IGH, arrêté du 31 janvier 1986 pour les habitations. Le tableau VI.712.3-2 en résume les principales obligations.

À l'intérieur d'un local, le nombre et la répartition des détecteurs doivent prendre en compte de nombreux paramètres tels que la géométrie du local et de la surface à surveiller, les obstacles liés à la construction notamment du plafond. Des recommandations pratiques sont données par la règle Apsad R7 pour l'implantation des détecteurs selon leur nature (détecteurs de fumée, de flammes ou de chaleur) et leur configuration (ponctuel, multiponctuel ou linéaire) (tab. VI.712.3-3).

Fig. VI.712.3-2. Configuration des détecteurs.



Tab. VI.712.3-2. Implantation de détecteurs prévus par la réglementation.

Établissement recevant du public				
Type		Règlement de sécurité	Catégorie	Implantation des détecteurs
J	Structures d'accueil pour personnes âgées, personnes handicapées	Art. J 36	De la 1re à la 4e catégorie, locaux à sommeil	Détecteurs appropriés aux risques dans l'ensemble de l'établissement, à l'exception des escaliers et sanitaires. Les détecteurs situés dans les chambres doivent comporter un indicateur d'action visible dans la circulation horizontale commune.
L	Salles de spectacle	Art. L 15	Effectif > 3 000 personnes	Détecteurs installés dans les locaux à risques, les combles, les fosses et locaux de service électrique.
O	Hôtels	Art. O 21 Art. O 22	De la 1re à la 4e catégorie	Détecteurs de fumée et gaz de combustion dans les circulations horizontales encloisonnées des niveaux des chambres. Détecteurs appropriés dans les locaux à risques importants (art. O 5).
P	Salles de danse, de jeux	Art. P 22	1re catégorie	Détecteurs insensibles aux effets d'ambiance et adaptés aux conditions particulières d'exploitation dans tous les locaux et dégagements accessibles au public et les locaux à risques importants (art. P 5).
R	Établissements d'enseignement, colonies de vacances	Art. R 31	Avec locaux à sommeil	Détecteurs dans tous les locaux, excepté douches et sanitaires, ainsi que dans toutes les circulations horizontales.
S	Bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives	Art. S 17	1re catégorie	Dans les magasins dits « ouverts » ou en « libre accès » et dans les locaux à risques particuliers (art. S 8).
U	Établissements de soins	Art. U 44	Avec locaux à sommeil	Détecteurs appropriés aux risques dans l'ensemble de l'établissement, à l'exception des escaliers et sanitaires. Les détecteurs à l'intérieur des locaux à sommeil doivent comporter un indicateur d'action visible dans la circulation horizontale les desservant.
Y	Musées	Art. Y 20	1re et 2e catégorie	Détecteurs dans certaines zones accessibles ou non au public et présentant des risques d'incendie (après avis de la commission de sécurité).
OA	Hôtels-restaurants d'altitude	Art. OA 26	De la 1re à la 4e catégorie	Dans tous les locaux, détecteurs de fumée et gaz de combustion sauf dans la cuisine où ils doivent être thermovélocimétriques. Salle de restaurant avec double détection et diffusion de l'alarme par confirmation.
PE	Établissements de 5e catégorie	Art. PE 32	Avec locaux à sommeil (excepté ceux en rez-de-chaussée débouchant directement à l'extérieur)	Détecteurs de fumée et gaz de combustion dans les circulations horizontales communes.
		Art. PO 6	Hôtels	En complément (art. 32), détecteurs appropriés dans les locaux à risques particuliers (art. PE 9).
		Art. PU 6	Établissements de soins	En complément (art. 32), détecteurs dans tous les locaux, à l'exception des salles de bain, cabinets de toilette, W.-C. particuliers (art. PE 9).
Autres types de bâtiments				
Immeubles de grande hauteur		Art. GH 28 Art. GH 31	Tous IGH	Détecteurs de fumée répartis judicieusement dans les circulations horizontales communes pour la mise en route automatique du désenfumage (GH 28) et la fermeture automatique des portes coupe-feu des compartiments.
		Art. GHU 17	À usage sanitaire	Détecteurs sensibles au gaz de combustion dans les chambres des malades. Détecteurs adaptés aux risques dans les locaux dangereux et non occupés en permanence tels que les magasins, archives, réserves, lingerie et les locaux visés à l'article GHU 10.
		Art. GHR 3	Réservés au logement d'élèves	La surveillance des locaux d'internat doit comporter une installation de détection conforme aux normes françaises.
Immeubles d'habitation		Arrêté du 31 janvier 1986, art. 36	3e famille B 4e famille	Détecteurs sensibles aux fumées et gaz de combustion situés dans l'axe des circulations horizontales protégées et en nombre tel que la distance entre un détecteur et une porte palière d'appartement n'excède pas 10 m.
Parcs de stationnement				
En immeuble d'habitation		Arrêté du 31 janvier 1986, art. 95	Surface de 100 à 6 000 m²	Détecteurs implantés : – à partir du 3e niveau, si le parc en comporte quatre ou cinq en dessous du niveau de référence, sans extinction automatique ; – à tous les niveaux, si le parc en comporte six au-dessous du niveau de référence.
ERP type PS		Art. PS 27	Moins de 1 000 véhicules	Détecteurs autonomes déclencheurs pour le compartimentage ou détection automatique.
			Plus de 1000 véhicules	Détection automatique avec détecteurs judicieusement répartis dans les volumes du parc, locaux techniques et activités annexes.

Tab. VI.712.3-3. Hauteur d'application de la règle Apsad R7 pour les différents types de détecteur (source : Apsad R7, § 3.3.4). IDEM

Type de détecteur	Hauteur du local (m maxi)
Thermostatique	4
Thermovélocimétrique	7
Fumée (optique ou ionique)	12
Flammes	20

VI.712.4 Détecteur autonome déclencheur (DAD)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-937 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-937) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS). Document modifié par amendement NF S 61-937/A1 (décembre 2006 – indice de classement : S 61-937/A1).
– NF S 61-961 (septembre 2007 – indice de classement S 61-961) : Matériel de détection d'incendie – Systèmes Détecteurs Autonomes déclencheurs (SDAD).

■ **Définition.** Un détecteur autonome déclencheur est défini par la norme NF S 61-931 comme étant capable de commander un, deux ou trois dispositifs actionnés de sécurité (DAS) assurant une même fonction.
Les DAD peuvent ainsi assurer la commande directe d'organes asservis tels que :
– la fermeture d'une porte coupe-feu ;
– le déclenchement d'un organe de désenfumage ;
– l'ouverture d'un exutoire de fumée ;
– la fermeture de clapets ou de volets, etc.

NF S 61-931

§ 2.12. Détecteur autonome déclencheur
Appareil à fonction unique consistant à détecter localement, à partir d'un ou de deux éléments sensibles identiques, des phénomènes relevant de l'incendie et à assurer la commande de un, deux, ou trois DAS assurant localement la même fonction, dans les conditions prévues de la norme NF S 61-937. Un DAD doit répondre aux dispositions de la norme NF S 61-961.

■ **Asservissement des systèmes de filtration d'air.** L'asservissement de certaines centrales de traitement d'air doit être commandé par des DAD (art. CH 38 du règlement de sécurité des ERP).

REMARQUE *Un SSI de catégorie A peut remplacer le DAD prévu à l'article CH 38 pour assurer les mêmes fonctions.*

Arrêté du 25 juin 1980

Art. CH 38. Filtres
(*Arrêté du 22 novembre 2004*) Les filtres ou ensemble de filtration de l'air utilisés dans :
– toute centrale traitant plus de 10 000 m³/h ;
– toute centrale desservant des locaux réservés au sommeil ;
– tout ensemble de centrales traitant au total plus de 10 000 m³/h d'air,
doivent répondre aux prescriptions suivantes :
1. Quelle que soit la réaction au feu des matériaux constituant les filtres, un détecteur autonome sensible aux fumées et gaz de combustion, installé en aval du caisson de traitement d'air et à l'origine des conduits de distribution, doit commander automatiquement l'arrêt du ventilateur, la fermeture d'un registre métallique situé en aval des filtres et, s'il y a lieu, la coupure de l'alimentation électrique des batteries de chauffe.
Ce détecteur autonome déclencheur conforme à la norme NF S 61-961 doit de plus être admis à la marque NF Matériel de détection d'incendie et être estampillé comme tel, ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un État membre de la Communauté européenne.

VI.712.5 Équipement de contrôle et de signalisation (ECS) ou tableau de signalisation incendie (TSI)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– NF EN 54-1 (mai 1996 – indice de classement : S 61-981) : Système de détection et d'alarme incendie – Partie 1 : Introduction. Document modifié par amendements NF EN 54-2/A1 (janvier 2007 – indice de classement : S 61-982/A1) et NF EN 54-2/A2 (juillet 2006 – indice de classement : S 61-982/A2).
– NF EN 54-3 (août 2001 – indice de classement : S 61-983) : Système de détection et d'alarme incendie – Partie 3 : Dispositifs sonores d'alarme feu, modifiée par NF EN 54-3/A1 (octobre 2002). Document modifié par amendement NF EN 54-3/A1 (octobre 2002 – indice de classement : S 61-983/A1).
– NF EN 54-4 (décembre 1997 – indice de classement : S 61-984) : Système de détection et d'alarme incendie – Partie 4 : Équipement d'alimentation, modifiée par NF EN 54-4/A1 (mai 2003).
– NF S 61-950 (janvier 2004 – indice de classement : S 61-950) : Matériel de détection d'incendie – Détecteurs linéaires de chaleur et multiponctuels de fumée et organes intermédiaires.
– NF S 61-970 (juillet 2007 – indice de classement : S 61-970) : Règles d'installation des systèmes de détection incendie (S.D.I). Document modifié par amendement NF S 61-970/A1 (avril 2009 – indice de classement : S61-970/A1).

DOCUMENTATION

– Règles Apsad R7, Règle d'installation – Détection automatique d'incendie.
– *Guide des systèmes de sécurité incendie – Réglementation, conception, installation, exploitation*, Chubb Sécurité.

Un SDI comporte un matériel central constitué d'un équipement de contrôle et de signalisation (ECS) conforme à la norme NF EN 54-1. Celui-ci remplace le tableau de signalisation incendie (TSI), conforme à la norme NF S 61-950. La norme NF S 61-962 relative au TSI à localisation d'adresse de zone est annulée et non remplacée depuis décembre 1999.
L'ECS alimente les détecteurs et doit permettre :
– de recevoir le signal délivré par les détecteurs, de localiser le danger et, le cas échéant, de l'enregistrer ;
– d'indiquer de manière sonore et visuelle que l'alarme est déclenchée ;
– de surveiller l'installation et d'indiquer les défauts éventuels.
De plus, il peut être exigé que l'ECS soit capable de transmettre le signal d'alarme feu par exemple à des dispositifs d'alarme et de lutte contre l'incendie, par l'intermédiaire d'un dispositif de transmission.
L'équipement de contrôle et de signalisation est conçu pour surveiller les détecteurs associés suivant deux modes :
– conventionnel : lorsque l'information provient d'une zone entière de détection ; cette zone est par nature formée par l'ensemble des détecteurs électriquement reliés à une ligne de

détection ; elle est identifiée par un nom configurable par l'utilisateur ;
– adressable : lorsque l'information provient d'un point de détection ; ces points sont reliés électriquement à une ligne ou à une boucle de détection et regroupés par zone ; les informations transmises à l'utilisateur sont très précises (nom de la zone et nom du point de détection).

■ **Alimentation.** Pour être conforme à la norme NF EN 54-4 un ECS doit être alimenté à partir d'un équipement d'alimentation électrique (AES) comportant au moins deux sources d'alimentation distinctes :
– une source principale, conçue pour fonctionner à partir du réseau de distribution électrique public ou d'un système équivalent ;
– une source de secours telle que batterie d'accumulateurs ou groupe électrogène.
Au moins une des sources de secours doit être une batterie rechargeable. En cas de défaillance de la source principale, l'AES doit commuter automatiquement vers la source de secours puis revenir à l'état initial au retour de la source principale.

■ **Implantation.** L'art. MS 50 du règlement de sécurité prévoit que l'équipement de contrôle et de signalisation soit installé dans un lieu d'accès aisé et, dans toute la mesure du possible, au niveau de l'arrivée des secours extérieurs. Pour les équipements d'alarme de types 1 et 2, l'ECS doit demeurer inaccessible au public (art. MS 66).

La règle Apsad R7 (§ 3.5.1) préconise en outre que l'ECS soit placé dans un local surveillé par au moins un détecteur incendie.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. MS 50. Poste de sécurité
§ 1. Un poste de sécurité doit être mis à la disposition exclusive des personnels chargés de la sécurité incendie.
§ 2. Ce poste, d'accès aisé et si possible au niveau d'arrivée des secours extérieurs, doit être, sauf cas particulier, relié au centre de secours des sapeurs-pompiers par un moyen de transmission rapide et sûr.
§ 3. Lorsque le service est assuré par des agents de sécurité incendie, le poste doit être occupé en permanence par une personne au moins.
§ 4. Le poste de sécurité doit notamment recevoir les alarmes restreintes transmises par postes téléphoniques, avertisseurs manuels, installations de détection et/ou d'extinction automatique. De plus, des commandes manuelles des dispositifs d'alarme, de désenfumage mécanique, de conditionnement, etc. doivent être installées à l'intérieur de celui-ci.
§ 5. Le poste de sécurité et ses accès doivent être convenablement protégés contre un feu survenant dans l'établissement.
[...]

Art. MS 66. Règles spécifiques applicables aux équipements d'alarme des types 1 et 2
§ 1. Le tableau de signalisation de l'équipement d'alarme des types 1 et 2 doit être installé à un emplacement non accessible au public et surveillé pendant les heures d'exploitation de l'établissement. Il doit être visible du personnel de surveillance et ses organes de commande et de signalisation doivent demeurer aisément accessibles. Il doit être fixé aux éléments stables de la construction.
S'il existe un report de l'alarme restreinte, ce report doit être limité à une distance permettant au personnel de surveillance de se rendre rapidement au tableau de signalisation afin d'être en mesure d'exploiter l'alarme restreinte.

VI.713 CONCEPTION D'UN SYSTÈME DE MISE EN SÉCURITÉ INCENDIE (SMSI)

VI.713.1 Description générale

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-932 (décembre 2008 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation du Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI)
– NF S 61-934 (mars 1991 – indice de classement : S 61-934) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI) – Règles de conception.
– NF S 61-935 (décembre. 1990 – indice de classement : S 61-935) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Unités de signalisation (US) – Règles de conception.
– NF S 61-936 (juin 2004 – indice de classement : S 61-936) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Équipements d'alarme (EA) – Règles de conception.
– NF S 61-937 (décembre 1990 – indice de classement S 61-937) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS). Document modifié par amendement NF S 61-937/A1 (décembre 2006 – indice de classement : S 61-937/A1).
– NF S 61-940 (juin 2000 – indice de classement S 61-940) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations électriques de sécurité (AES) – Règles de conception.

DOCUMENTATION

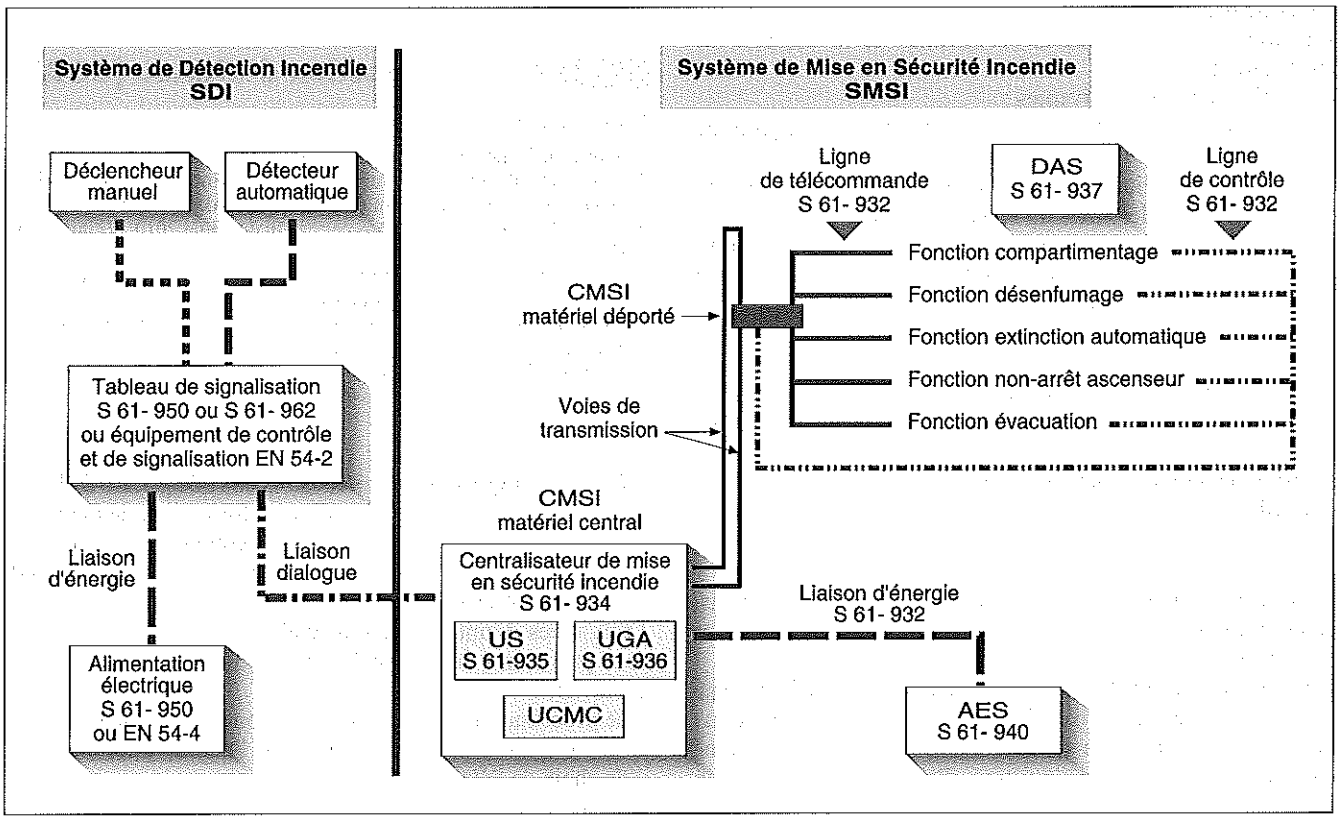
– Socotec, *Sécurité incendie*, classeur ou cédérom à mise à jour, Éditions du Moniteur.

Le système de mise en sécurité incendie (SMSI) regroupe l'ensemble des équipements qui permettent d'assurer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité d'un bâtiment en cas d'incendie. Il se compose des éléments suivants (fig. VI.713.1-1) :
– un centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI) qui, à partir d'informations ou d'ordres de commande manuelle, émet des ordres électriques de commande aux matériels assurant les fonctions nécessaires à la mise en sécurité d'un bâtiment ou d'un établissement. Un CMSI comprend un matériel central et éventuellement un ou des matériel(s) déporté(s). Le matériel central possède une unité de gestion d'alarme (UGA), une unité de commande manuelle centralisée (UCMC) et une unité de signalisation (US) ;
– des dispositifs actionnés de sécurité (DAS) qui, dès réception d'un ordre de commande provenant du CMSI, participent directement à la mise en sécurité d'un bâtiment ou d'un établissement par changement d'état. Les DAS regroupent essentiellement : les clapets, les volets, les exutoires de fumées, les portes, les coffrets de relayage pour le ventilateur de désenfumage, les dispositifs de verrouillage électromagnétique pour les issues de secours.

REMARQUES

– *Le SMSI doit être indépendant du SDI de telle sorte que la défaillance de l'un n'affecte pas l'autre.*
– *Le SSI doit être indépendant de toute GTC.*

Fig. VI.713.1-1. Description d'un SMSI (Source : Socotec, Sécurité Incendie, Éditions du Moniteur).



VI.713.2 Centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-932 (décembre 2008 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation du système de mise en sécurité incendie (SMSI).
– NF S 61-934 (mars 1991 – indice de classement : S 61-934) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI) – Règles de conception.
– NF S 61-940 (juin 2000 – indice de classement : S 61-940) : Systèmes de sécurité incendie – Alimentations électriques de sécurité (AES) – Règles de conception.

■ **Caractéristiques fonctionnelles.** Un CMSI remplit les fonctions suivantes :
• collecter les informations :
– de type feu, en provenance d'un détecteur précisant la localisation de la zone de détection affectée,
– provenant d'un DM avec localisation de la zone de détection,
– relatives au contrôle, synthétisées par fonction (compartimentage, désenfumage, etc.) et par zone de mise en sécurité,
– relatives à la surveillance de l'installation de sécurité incendie ;
• collecter les ordres de commande par l'UCMC par fonction et par zone de mise en sécurité ;
• gérer les priorités et interférences entre les commandes et les informations ;
• télécommander les DAS concernés ;
• déclencher, dans certains cas, l'évacuation des personnes par l'intermédiaire de l'UGA ;
• assurer en permanence la surveillance et le contrôle de l'installation ;
• fournir les données suivantes :
– affichage des états de synthèse à l'attention des agents de sécurité,
– affichage ou édition des données relatives à l'exploitation du SSI à destination des chefs du service de sécurité ;
• assurer éventuellement la fourniture, à sens unique, d'informations vers un autre système (GTB, GTC) et le réarmement à distance de certains DAS.

□ Unité de commande manuelle centralisée (UCMC). Ce matériel permet la commande manuelle à distance des dispositifs actionnés de sécurité par fonction (compartimentage, évacuation des personnes, désenfumage) et par zone de mise en sécurité. Il autorise également de forcer la commande des DAS en cas de non-fonctionnement de la détection ou pour de simples essais.

□ Unité de signalisation (US). À l'aide de voyants lumineux, cette unité centrale permet la visualisation des informations telles que :
– la position des DAS (voyant vert fixe : état de veille ; rouge fixe : en sécurité ; jaune fixe : défaut de ligne ; rouge clignotant : anomalie de position de sécurité d'au moins un DAS ; jaune clignotant : anomalie de position d'attente d'au moins un DAS) ;
– l'état des canalisations électriques de télécommande et de contrôle de position ;
– l'état des sources de sécurité à usage spécifique d'un DAS (vert fixe : sous tension ; jaune fixe : défaut secteur ou batteries)
Une synthèse de ces informations est donnée par zone de mise en sécurité pour une même fonction.

■ **Voies de transmission.** Les éléments constitutifs d'un CMSI sont interconnectés par des liaisons filaires nommées voies de transmission qui, suivant la technologie du matériel, peuvent être :
– doublées : cas de deux voies de transmission distinctes ;
– bouclées : cas d'une voie de transmission couplant plusieurs matériels ;
– uniques : cas d'une voie de transmission non rebouclée et limitée à une seule fonction.
Dans la pratique, ces voies se présentent sous forme de BUS (*Binary Unit System*) conformes à la norme NF S 61-932. Le type de câblage nécessaire est spécifié au dossier VI.714.

■ **Alimentation.** Un CMSI doit être alimenté par une alimentation conforme à la norme NF S 61-940. Il doit pouvoir assurer une autonomie de douze heures en état de veille, suivie d'une autonomie de 1 h en état de sécurité.

NF S 61-934

Art. 6.1. La capacité de la batterie d'accumulateurs constituant sa source de sécurité doit être prévue pour assurer une autonomie permettant un fonctionnement d'une durée de douze heures en état de veille suivie de la mise en état de sécurité nécessitant la puissance assignée par le constructeur maintenue durant une heure au minimum.

VI.713.3 Unité de gestion d'alarme (UGA)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-936 (juin 2004 – indice de classement : S 61-936) : Systèmes de sécurité incendie – Équipements d'alarme (EA) – Règles de conception.
– NF S 61-940 (juin 2000 – indice de classement S 61-940) : Systèmes de sécurité incendie – Alimentations électriques de sécurité (AES) – Règles de conception.

■ **Caractéristiques fonctionnelles.** L'unité de gestion d'alarme a pour fonction, dès réception d'une information, de mettre en œuvre les diffuseurs sonores dans les conditions définies aux articles MS 62 à MS 67 du règlement de sécurité dans les ERP, reprises au dossier VI.715.
Deux types d'unité de gestion d'alarme, UGA 1 et UGA 2, sont prévus par la norme NF S 61-936. Ces unités doivent permettre :
– le processus automatique de diffusion de l'alarme générale ;
– le processus manuel de diffusion de l'alarme générale ;
– le choix de l'état de veille ;
– la surveillance des liaisons ; etc.

La différenciation des unités de gestion d'alarme repose essentiellement sur la différence entre les processus automatiques de diffusion de l'alarme générale :
– dans le cas d'une UGA de type 1, l'information en provenance du SDI est signalée par un voyant rouge d'alarme et les diffuseurs sonores sont mis en œuvre après une temporisation de cinq minutes au maximum ;
– dans le cas d'une UGA de type 2, l'information en provenance des déclencheurs manuels est signalée par un voyant d'alarme et un signal sonore, de même que la zone géographique concernée de manière à permettre la confirmation du signal par le personnel de sécurité pendant la durée de temporisation (cinq minutes au maximum).
Dans le processus manuel de commande d'évacuation générale, l'UGA doit permettre la signalisation de la commande par un voyant rouge d'évacuation générale et la mise en œuvre immédiate des diffuseurs sonores pendant cinq minutes au minimum.

■ **Alimentation.** L'UGA peut être intégrée soit dans l'équipement de contrôle et de signalisation (ECS), soit dans le centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI). Son alimentation et celle de tous les diffuseurs sonores raccordés doivent être issues d'une alimentation électrique de sécurité (AES) conforme à la norme NF S 61-940.

VI.713.4 Diffuseurs sonores (DS)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– Décret n° 92-333 du 31 mars 1992 modifiant le Code du travail (deuxième partie : décrets en Conseil d'État) et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé applicables aux lieux de travail, que doivent observer les chefs d'établissements utilisateurs, *JO* du 1er avril 1992.
– Arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail, *JO* du 17 décembre 1993.
– NF C 48-150 (août 1989 – indice de classement : C 48-150) : Blocs autonomes d'alarme sonore d'évacuation d'urgence (BAAS).
– NF EN 60849 (août 1998 – indice de classement : C 97-201) : Systèmes électroacoustiques pour services de secours.
– NF S 32-001 (octobre 1975 – indice de classement : S 32-001) : Signal sonore d'évacuation d'urgence.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-940 (juin 2000 – indice de classement : S 61-940) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations électriques de sécurité (AES) – Règles de conception.

■ **Définition et types.** Un diffuseur sonore est un dispositif électro-acoustique permettant l'émission d'un signal d'alarme générale. On distingue :
– les diffuseurs sonores non autonomes (DSNA), constitués d'un haut-parleur dont le fonctionnement est obtenu par application d'un signal de puissance modulée ou par application de la tension d'alimentation (sirène) ;
– les blocs autonomes d'alarme sonore (BAAS) qui, même en l'absence d'une alimentation normale, sont capables d'émettre un signal d'alarme sonore ;
– les diffuseurs sonores pour alarme générale sélective (AGS), comprenant l'émission locale d'un signal sonore et éventuellement d'un signal visuel appropriés aux conditions d'exploitation.

La norme NF C 48-150 distingue différents types de BAAS :
– le type Ma comprend toutes les fonctions permettant de réaliser une installation d'alarme sonore par adjonction d'une boucle de commande et d'un dispositif de commande à distance ;
– le type Pr permet, en association avec un ou plusieurs blocs de type Sa, une installation d'alarme sonore avec gestion de l'alarme restreinte. Il ne comporte pas lui-même de diffuseur d'alarme ;
– le type Sa comprend toutes les fonctions permettant de diffuser l'alarme générale par ouverture d'une boucle de commande. Un BAAS de type Sa ne comporte pas de dispositif de mise à l'arrêt.
Le niveau sonore du signal d'évacuation d'urgence doit être nettement supérieur au bruit ambiant habituel de manière à être audible, sans être excessif ni douloureux. Le signal doit être facilement reconnaissable. Son émission doit être continue. Il doit respecter par ailleurs les caractéristiques acoustiques définies dans la norme NF S 32-001.
Un système de sonorisation de sécurité (SSS), respectant les dispositions de la norme NF EN 60849, doit être utilisé dans les équipements d'alarme de type 1 et 2a pour générer et diffuser le signal d'alarme générale. Il doit bénéficier de l'alimentation électrique de sécurité (AES) décrite dans la norme NF S 61-940.
Les diffuseurs sonores (sirènes, haut-parleurs, BAAS, AGS) et/ou le système de sonorisation de sécurité doivent être raccordés à l'UGA.

■ **Implantation.** Les diffuseurs d'alarme sonore, en particulier les BAAS, doivent être placés à une hauteur minimale de 2,25 m ou protégés de manière à être hors de portée du public (art. MS 65, § 3).
Cette hauteur minimale est portée à 2,10 m dans le Code du travail, arrêté du 4 novembre 1993, annexe IV.

VI.713.5 Dispositifs actionnés de sécurité (DAS)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* des 14 août et 13 décembre 1980, dernières modifications par arrêté du 7 juin 2010, *JO* du 15 juin 2010.
– NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
– NF S 61-934 (mars 1991 – indice de classement : S 61-934) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI) – Règles de conception.
– NF S 61-937 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-937) : Systèmes de sécurité incendie – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS). Document modifié par amendement NF S 61-937/A1 (décembre 2006 – indice de classement : S 61-937/A1).
– NF S 61-937-1 (décembre 2003 – indice de classement : S 61-937-1) : Systèmes de sécurité incendie – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 1 : Prescriptions générales.
– N S 61-937-2 (décembre 2003 – indice de classement : S 61-937-2) : Systèmes de sécurité incendie – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 2 : Portes battantes à fermetures automatiques.
– NF S 61-937-3 (décembre 2004 – indice de classement : S 61-937-3) : Systèmes de sécurité incendie – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 3 : Porte coulissante à fermeture automatique.
– NF S 61-937-4 (juin 2005 – indice de classement : S 61-937-4) : Systèmes de sécurité incendie – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 4 : Rideau et porte à dévêtissement vertical.

– NF S 61-937-5 (décembre 2005 – indice de classement : S 61-937-5) : Systèmes de sécurité incendie – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 5 : Clapet autocommandé et clapet télécommandé.

■ **Caractéristiques fonctionnelles.** Selon la catégorie du SSI, les dispositifs actionnés de sécurité peuvent agir sur la commande des organes de sécurité :
– les dispositifs de désenfumage, à l'exclusion de ceux des cages d'escalier dont la commande doit être uniquement manuelle (art. MS 60, § 1) ;
– le déverrouillage des issues de secours (art. MS 60, § 2) ;
– la fermeture des portes de recoupement résistant au feu (art. MS 60, § 3) ;
– les dispositifs prévus pour la mise en marche sélective ou l'arrêt de certaines installations.

■ **Typologie.** Sont considérés comme des DAS au sens de la norme NF S 61-937 les équipements suivants :
• coffrets de relayage, destinés à commander un ou plusieurs ventilateurs de désenfumage ou d'amenée d'air. Le coffret de relayage doit respecter les dispositions de la norme NF S 61-937, en particulier être doté d'une commande manuelle permettant de faire fonctionner localement le ventilateur lors des essais ;
• exutoires ;
• ouvrants en façade ;
• volets ;
• clapets autocommandés ou télécommandés ;
• portes à fermeture automatique (battante, coulissante, rideau et porte à devêtissement vertical) ;
• dispositifs de verrouillage électromagnétique pour issues de secours, qui doivent pouvoir être commandés par l'un des deux dispositifs suivants (art. CO 46) :
– dispositif de commande manuelle (boîtier bris de glace, vert) situé près de l'issue, à fonction d'interrupteur intercalé sur la ligne de télécommande ;
- dispositif de contrôle des issues de secours conforme à la norme NF S 61-934 avec, en cas de demande d'ouverture, une durée de temporisation T1 = 8 s au maximum, et en cas de prolongation de la temporisation T2 = 3 mn au maximum. La temporisation T2 n'est admise que si l'établissement dispose d'un service de sécurité assuré par des agents de sécurité incendie.

Dans l'annexe A de la norme NF S 61-937 figure un ensemble de fiches énonçant, pour chaque type de DAS, ses caractéristiques et ses prescriptions particulières telles que :
- la fonction (compartimentage, désenfumage, évacuation) ;
– la position de sécurité et la position d'attente (ouvert, fermé ou entrouvert) ;
– les modes de commande et de fonctionnement ;
- les obligations et les options de sécurité ;
– les prescriptions particulières ;
- les essais.

REMARQUE *La norme homologuée NF S 61-937 et doit prendre en compte les prescriptions générales de la norme NF S 61-937-1 de décembre 2003. Tant que la partie concernant un DAS n'aura pas été publiée, la norme NF S 61-937 de décembre 1990 s'applique à ce DAS avec la fiche correspondante, jusqu'à l'annulation définitive de cette norme.*

VI.714 ALIMENTATION ET CÂBLAGE D'UN SYSTÈME DE SÉCURITÉ INCENDIE (SSI)

VI.714.1 Câblage des lignes de télécommande et de contrôle

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juin 1980, modifié et complété par les arrêtés du 22 décembre 1981, 4 et 21 juin 1982, 6 janvier, 21 avril et 7 juillet 1983, 24 janvier et 12 décembre 1984, 23 janvier 1985, 10 mars et 23 octobre 1986, 10 juillet et 18 novembre 1987, 7 mars et 30 juillet 1988, 23 mai et 11 septembre 1989, 22 juin 1990, 31 mai 1991, 16 juillet 1992 (articles 6 et 8), 2 février 1993, 10 novembre 1994, 21 février et 12 juin 1995, 23 et 31 décembre 1996, 7 juillet 1997, 3 mai 1999, 11 janvier, 14 février, 27 mars, 28 juin et 20 novembre 2000, 19 novembre 2001, 6 août 2002, 29 janvier et 29 juillet 2003, 13 et 23 janvier, 22 mars, 6 octobre, 11 et 22 novembre 2004 et du 10 octobre 2005 portant approbation des dispositions générales du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 14 août et 13 décembre 1980, 2 février, 4 mai, 7 juillet, 11 août et 10 septembre 1982, 2 février, 20 mai et 3 septembre 1983 et du 11 février 1984, *JO* du 19 janvier et 1er mars 1985, 16 mars 1986, 3 janvier et 4 septembre 1987, 14 janvier, 26 avril et 12 août 1988, 14 juin, 22 juillet et 18 novembre 1989, 26 août 1990, 21 juillet 1991, 6 août 1992, 18 mars 1993, 7 décembre 1994, 14 mars et 18 juillet 1995, 10 et 14 janvier 1997, 1er août 1997, 3 juin 1999, 3 février, 21 mars, 5 avril, 13 juillet et 20 décembre 2000, 6 et 7 février, 5 septembre 2002, 7 février et 29 août 2003, 24 janvier, 14 et 22 février, 1er avril, 8 mai, 24 novembre et 29 décembre 2004 et du 1er décembre 2005.
- NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
- NF S 61-932 (avril 2004 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation.
- NF S 61-938 (juillet 1991 – indice de classement : S 61-938): Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs de commande manuelle (DCM) – Dispositifs de commandes manuelles regroupées (DCMR) – Dispositifs de commande avec signalisation (DCS) – Dispositifs adaptateurs de commande (DAC).
- NF C 32-070 (janvier 2001 – indice de classement : C 32-070) : Conducteurs et câbles isolés pour installations – Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu.

DOCUMENTATION

- *Guide des systèmes de sécurité incendie - Réglementation, conception, installation, exploitation*, Chubb Sécurité.

■ **Définitions.** La ligne de télécommande est celle qui assure le transport de l'ordre de commande en sortie d'un dispositif de commande manuelle (DCM) ou d'un CMSI à destination d'un DAS télécommandé.
La ligne de contrôle est celle qui assure le transport des informations d'état d'un DAS à destination d'un CMSI ou d'un dispositif de commande avec signalisation (DCS).

■ **Caractéristiques.** Le câblage utilisé pour relier les différents matériels d'un système de sécurité incendie doit respecter au minimum les prescriptions fixées par la norme NF S 61-932, en accord avec la norme NF C 32-070 qui définit les catégories de câblage électrique et leur type.
En particulier, les lignes de télécommande et de contrôle de position doivent respecter les principes suivants :
– surveillance de ligne, sauf si la ligne est inférieure à 2 m, facilement visitable et disposant d'une protection mécanique, lorsque le matériel déporté et le DAS sont dans le même volume ;
– conducteur de section supérieure à 1 mm² (pour les lignes de télécommande seulement) ;
– prise en compte des chutes de tension en ligne ;
– câbles de catégorie CR1 ou C2 placés dans un cheminement technique protégé.
Les câbles peuvent être de la catégorie C2 à partir de leur pénétration dans la zone de mise en sécurité desservie ou bien s'ils desservent des lignes de commande par rupture de courant.

VI.714.2 Câblage des voies de transmission

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juin 1980, modifié et complété par les arrêtés du 22 décembre 1981, 4 et 21 juin 1982, 6 janvier, 21 avril et 7 juillet 1983, 24 janvier et 12 décembre 1984, 23 janvier 1985, 10 mars et 23 octobre 1986, 10 juillet et 18 novembre 1987, 7 mars et 30 juillet 1988, 23 mai et 11 septembre 1989, 22 juin 1990, 31 mai 1991, 16 juillet 1992 (articles 6 et 8), 2 février 1993, 10 novembre 1994, 21 février et 12 juin 1995, 23 et 31 décembre 1996, 7 juillet 1997, 3 mai 1999, 11 janvier, 14 février, 27 mars, 28 juin et 20 novembre 2000, 19 novembre 2001, 6 août 2002, 29 janvier et 29 juillet 2003, 13 et 23 janvier, 22 mars, 6 octobre, 11 et 22 novembre 2004 et du 10 octobre 2005 portant approbation des dispositions générales du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 14 août et 13 décembre 1980, 2 février, 4 mai, 7 juillet, 11 août et 10 septembre 1982, 2 février, 20 mai et 3 septembre 1983 et du 11 février 1984, *JO* du 19 janvier et 1er mars 1985, 16 mars 1986, 3 janvier et 4 septembre 1987, 14 janvier, 26 avril et 12 août 1988, 14 juin, 22 juillet et 18 novembre 1989, 26 août 1990, 21 juillet 1991, 6 août 1992, 18 mars 1993, 7 décembre 1994, 14 mars et 18 juillet 1995, 10 et 14 janvier 1997, 1er août 1997, 3 juin 1999, 3 février, 21 mars, 5 avril, 13 juillet et 20 décembre 2000, 6 et 7 février, 5 septembre 2002, 7 février et 29 août 2003, 24 janvier, 14 et 22 février, 1er avril, 8 mai, 24 novembre et 29 décembre 2004 et du 1er décembre 2005.
- NF S 61-931 (avril 2004 – indice de classement : S 61-931) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositions générales.
- NF S 61-932 (avril 2004 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation.
- NF C 32-070 (janvier 2001 – indice de classement : C 32-070) : Conducteurs et câbles isolés pour installations – Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu.

■ **Définition.** Les voies de transmission sont les liaisons filaires internes au CMSI, nécessaires à la transmission de données et de signaux entre le matériel central et les matériels déportés éventuels.

■ **Caractéristiques.** En ce qui concerne les voies de transmission, le minimum requis pour la réalisation du câblage entre le matériel central et le matériel déporté est la catégorie C2. L'installation doit cependant être conçue de telle sorte :
– qu'un défaut affectant l'une des voies de transmission du CMSI ne puisse affecter plus d'une seule fonction dans une seule zone de mise en sécurité ;
– qu'un incendie affectant une zone de mise en sécurité ne puisse affecter une ou plusieurs fonctions d'une autre zone de mise en sécurité.
Selon la solution de câblage retenue, des précautions supplémentaires sont exigées afin de respecter les deux exigences ci-dessus (NF S 61 932).

NF S 61-932

§ 7.2.2. Les voies de transmissions doivent, au minimum, être réalisées en câble de la catégorie C2 (au sens de la norme NF C 32-070). Cependant, l'installation des voies de transmissions et des matériels déportés doit être réalisée de façon qu'un incendie affectant une zone de mise en sécurité (ZS) ne puisse affecter une (ou plusieurs) fonction(s) de toute autre ZS.

Si la solution choisie consiste à relier chaque matériel déporté au matériel central par deux voies de transmission physiquement distinctes, celles-ci ne peuvent cheminer dans une même zone de mise en sécurité (ZS) ou dans un même cheminement technique protégé que si elles sont réalisées en câble de la catégorie CR1 (au sens de la norme NF C 32-070). De plus, chaque matériel déporté doit alors être placé dans un volume protégé.

Si la solution choisie consiste à relier un (ou plusieurs) matériel(s) déporté(s) au matériel central au moyen d'une voie de transmission rebouclée, cette dernière ne doit traverser toute zone de mise en sécurité (ZS) qu'une seule fois et n'emprunter tout cheminement technique protégé qu'une seule fois. Sinon elle doit être réalisée en câble de la catégorie CR1 (au sens de la norme NF C 32-070).

Une voie de transmission unique, non rebouclée, correspondant à une seule fonction dans une seule zone de sécurité (ZS), doit être réalisée soit en câble de la catégorie CR1 (au sens de la norme NF C 32-070), soit en câble de la catégorie C2 (au sens de la norme NF C 32-070) placé dans un cheminement technique protégé. Toutefois, elle peut être réalisée en câble de la catégorie C2 (au sens de la norme NF C 32-070) dès sa pénétration dans la zone de mise en sécurité (ZS) correspondant aux dispositifs commandés terminaux qu'elle dessert.

VI.714.3 Alimentation

RÉGLEMENTATION

– NF S 61-939 (mars 1992 – indice de classement : S 61-939) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations pneumatiques de sécurité (APS) – Règles de conception.
– NF S 61-940 (juin 2000 – indice de classement : S 61-940) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Alimentations électriques de sécurité (AES) – Règles de conception.

Les commandes électriques de passage en position de sécurité des dispositifs actionnés de sécurité (DAS) (transmises par les lignes de télécommande) et les contrôles intéressant la sécurité (transmis par les lignes de contrôle) doivent se faire sous une très basse tension de sécurité (TBTS) ou sous une très basse tension de protection (TBTP). L'alimentation électrique de sécurité (AES) doit donc présenter les caractéristiques correspondant au type de tension utilisé (tab. VI.714.3-1).

Tab. VI.714.3-1. Exemples d'alimentation et de câblage d'éléments d'un SSI (source : documentation Chubb Sécurité).

Éléments commandés		Tensions	Alimentations		Câblage	
			Type	Surveillance de ligne	Catégorie	Type
SDI	Équipement de contrôle de signalisation	230 vac	Permanente spécifique	Non	C2	3 G 1,5 mm²
	Détecteur automatique	24 vcc	Tension permanente	Oui	C2	1 p 9/10
	Déclencheur manuel	24 vcc	Tension permanente	Oui	C2	1 p 9/10
	Indicateur d'action	24 vcc	Émission de tension	Non	C2	1 p 9/10
SMSI	Centralisateur de mise en sécurité incendie	230 vac	Permanente spécifique	Non	C2	3 G 1,5 mm²
	Diffuseur sonore non autonome	24 ou 48 vcc	Émission de tension	Oui	CR1	9/10 mini.
	Bloc autonome d'alarme sonore	230 vac	Tension permanente	Non	C2	3 G 1,5 mm²
	Déverrouillage des issues de secours	24 ou 48 vcc	Manque de tension	Non	C2	2 × 1,5 mm² mini.
	Maintien magnétique de porte	24 ou 48 vcc	Manque de tension	Non	C2	2 × 1,5 mm² mini.
	Clapet coupe-feu de ventilation	24 ou 48 vcc	Manque de tension Émission de tension	Non Oui	C2 CR1	2 × 1,5 mm² mini.
	Coffret de relayage pour ventilateur de désenfumage	24 ou 48 vcc	Émission de tension	Oui	CR1	2 × 1,5 mm² mini.
	Volet de désenfumage sur conduit collectif	24 ou 48 vcc	Impulsions de tension	Oui	CR1	2 × 1,5 mm² mini.
	Ouvrants de désenfumage en façade	24 ou 48 vcc	Manque de tension Émission de tension	Non Oui	C2 CR1	2 × 1,5 mm² mini.
	Arrêt ventilation mécanique	24 ou 48 vcc	Manque de tension Émission de tension	Non Oui	C2 CR1	2 × 1,5 mm² mini.
	Contrôle des positions DAS	24 ou 48 vcc	Tension permanente	Oui	CR1	1 p 9/10 mini.

1. Certaines alimentations prévues en câble de la catégorie CR1 peuvent être réalisées en C2 si le cheminement est protégé ou dans la même zone de mise en sécurité que le matériel.
2. Pour déterminer les sections à installer réellement, il convient de tenir compte de la longueur du câble et de la puissance électrique installée.

VI.715 PRINCIPES D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION D'UN SYSTÈME DE SÉCURITÉ INCENDIE (SSI)

VI.715.1 Zones de détection et de mise en sécurité

RÉGLEMENTATION

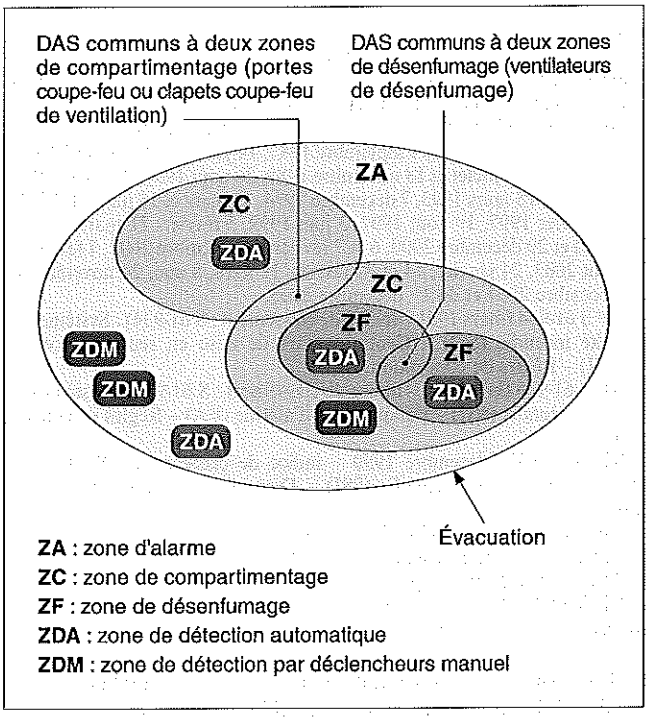
– Arrêté du 25 juin 1980, modifié et complété par les arrêtés du 22 décembre 1981, 4 et 21 juin 1982, 6 janvier, 21 avril et 7 juillet 1983, 24 janvier et 12 décembre 1984, 23 janvier 1985, 10 mars et 23 octobre 1986, 10 juillet et 18 novembre 1987, 7 mars et 30 juillet 1988, 23 mai et 11 septembre 1989, 22 juin 1990, 31 mai 1991, 16 juillet 1992 (articles 6 et 8), 2 février 1993, 10 novembre 1994, 21 février et 12 juin 1995, 23 et 31 décembre 1996, 7 juillet 1997, 3 mai 1999, 11 janvier, 14 février, 27 mars, 28 juin et 20 novembre 2000, 19 novembre 2001, 6 août 2002, 29 janvier et 29 juillet 2003, 13 et 23 janvier, 22 mars, 6 octobre, 11 et 22 novembre 2004 et du 10 octobre 2005 portant approbation des dispositions générales du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 14 août et 13 décembre 1980, 2 février, 4 mai, 7 juillet, 11 août et 10 septembre 1982, 2 février, 20 mai et 3 septembre 1983 et du 11 février 1984, *JO* du 19 janvier et 1er mars 1985, 16 mars 1986, 3 janvier et 4 septembre 1987, 14 janvier, 26 avril et 12 août 1988, 14 juin, 22 juillet et 18 novembre 1989, 26 août 1990, 21 juillet 1991, 6 août 1992, 18 mars 1993, 7 décembre 1994, 14 mars et 18 juillet 1995, 10 et 14 janvier 1997, 1er août 1997, 3 juin 1999, 3 février, 21 mars, 5 avril, 13 juillet et 20 décembre 2000, 6 et 7 février, 5 septembre 2002, 7 février et 29 août 2003, 24 janvier, 14 et 22 février, 1er avril, 8 mai, 24 novembre et 29 décembre 2004 et du 1er décembre 2005.

■ Terminologie. Les articles MS 54 et MS 55 du règlement de sécurité introduisent la notion de zones divisant un bâtiment en plusieurs volumes. On différencie :
– les zones de détection (ZD), terme générique désignant toute zone surveillée par un ensemble de détecteurs et/ou de déclencheurs manuels auxquels correspond une signalisation commune sur le tableau de signalisation. On distingue les zones de détection automatiques (ZDA) présentes dans tous les SSI de catégorie A et les zones de détection par déclencheurs manuels (ZDM) présentes dans tous les SSI ;
– les zones de mise en sécurité (ZS), terme générique désignant toute zone susceptible d'être mise en sécurité par un SMSI et englobant une ou plusieurs zones de détection ;
– les zones de diffusion d'alarme (ZA), correspondant chacune à une zone géographique dans laquelle le signal d'alarme est audible afin de donner l'ordre d'évacuation ;
– les zones de compartimentage (ZC), correspondant chacune à une zone géographique dans laquelle la fonction de compartimentage est assurée ;
– les zones de désenfumage (ZF), correspondant chacune à une zone géographique dans laquelle la fonction de désenfumage est assurée.

Les zones de diffusion d'alarme, de compartimentage et de désenfumage constituent des zones de mise en sécurité.

■ Organisation des zones. Une zone peut correspondre à un ou plusieurs locaux, secteurs, compartiments, niveaux ou à l'ensemble d'un bâtiment (fig. VI.715.1-1). Lors de la conception de l'installation, le concepteur ou l'exploitant doit définir et proposer à la commission de sécurité la division de l'établissement en zones de détection et zones de mise en sécurité (art. MS 55).

Fig. VI.715.1-1. Principes d'organisation des zones de mise en sécurité et de détection.



En principe, l'alarme générale doit être donnée par bâtiment (art. MS 64). Pour certains bâtiments où l'évacuation générale peut se révéler difficile ou dangereuse, plusieurs zones d'alarme peuvent être définies, après avis de la commission de sécurité.
L'organisation des différents types de zone doit prendre en compte les impératifs suivants :
– qu'une zone d'alarme englobe une ou plusieurs zones de compartimentage (ZA $\geqslant$ ZC) ;
– qu'une zone de compartimentage englobe une ou plusieurs zones de désenfumage (ZC $\geqslant$ ZF), une zone de désenfumage pouvant elle-même comporter un ou plusieurs cantons de désenfumage séparés par des parois coupe-feu ;
– qu'une zone de désenfumage englobe une ou plusieurs zones de détection automatique.
Une zone de détection automatique (ZDA) ne peut pas couvrir plusieurs zones de compartimentage ou de désenfumage. La délimitation d'une zone de détection par déclencheurs manuels (ZDM) doit être conçue de manière à permettre l'exploitation de l'alarme restreinte. Lorsque la temporisation de l'alarme est interdite ou impossible, la ZDM peut couvrir l'ensemble de la ZA.

VI.715.2 Fonctions

1 Fonction d'évacuation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, modifié et complété par les arrêtés du 22 décembre 1981, 4 et 21 juin 1982, 6 janvier, 21 avril et 7 juillet 1983, 24 janvier et 12 décembre 1984, 23 janvier 1985, 10 mars et 23 octobre 1986, 10 juillet et 18 novembre 1987, 7 mars et 30 juillet 1988, 23 mai et 11 septembre 1989, 22 juin 1990, 31 mai 1991, 16 juillet 1992 (articles 6 et 8), 2 février 1993, 10 novembre 1994, 21 février et 12 juin 1995, 23 et 31 décembre 1996, 7 juillet 1997, 3 mai 1999, 11 janvier, 14 février, 27 mars, 28 juin et 20 novembre 2000, 19 novembre 2001, 6 août 2002, 29 janvier et 29 juillet 2003, 13 et 23 janvier, 22 mars, 6 octobre, 11 et 22 novembre 2004 et du 10 octobre 2005 portant approbation des dispositions générales du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 14 août et 13 décembre 1980, 2 février, 4 mai, 7 juillet, 11 août et 10 septembre 1982, 2 février, 20 mai et 3 septembre 1983 et du 11 février 1984, *JO* du 19 janvier et 1er mars 1985, 16 mars 1986, 3 janvier et 4 septembre 1987, 14 janvier, 26 avril et 12 août 1988, 14 juin, 22 juillet et 18 novembre 1989, 26 août 1990, 21 juillet 1991, 6 août 1992, 18 mars 1993, 7 décembre 1994, 14 mars et 18 juillet 1995, 10 et 14 janvier 1997, 1er août 1997, 3 juin 1999, 3 février, 21 mars, 5 avril, 13 juillet et 20 décembre 2000, 6 et 7 février, 5 septembre 2002, 7 février et 29 août 2003, 24 janvier, 14 et 22 février, 1er avril, 8 mai, 24 novembre et 29 décembre 2004 et du 1er décembre 2005.
– NF S 61-934 (mars 1991 – indice de classement : S 61-934) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI) – Règles de conception.
– NF S 61-936 (juin 2004 – indice de classement : S 61-936) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Équipements d'alarme (EA) – Règles de conception.
– NF S 61-937 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-937) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS).
– NF S 61-937-1 (décembre 2003 – indice de classement : S 61-937-1) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 1 : prescriptions générales.
– NF S 32-001 (octobre 1975 – indice de classement : S 32-001) : Signal sonore d'évacuation d'urgence.

La fonction d'évacuation d'un SMSI se compose de la diffusion du signal d'évacuation, du déverrouillage des issues de secours et de l'asservissement de l'éclairage de sécurité.

■ **Dispositions générales relatives au système d'alarme.** Les systèmes d'alarme doivent pouvoir être utilisés pour donner, en cas d'urgence, l'ordre d'évacuation du public ainsi que du personnel non employé à la lutte contre l'incendie (alarme générale). En principe, cet ordre d'évacuation est diffusé à l'ensemble du bâtiment. Les exceptions à cette règle concernent :
– les IGH, pour lesquels l'alarme est volontairement donnée par compartiment et où, par conséquent, le signal d'évacuation ne doit pas être audible depuis les compartiments non sinistrés (art. GH 49 du règlement de sécurité) ;
– les établissements pour lesquels des difficultés d'évacuation peuvent se présenter en raison de la mobilité réduite du public, par exemple ceux de type J et U ; l'alarme est alors limitée à l'information de certaines catégories de personnel (alarme générale sélective).
Les dispositions générales relatives à la diffusion, à l'installation et à l'exploitation de l'alarme sont décrites dans les articles MS 61 à MS 67 du règlement de sécurité pour les établissements recevant du public du premier groupe et par la norme NF S 61-936.

Arrêté du 25 juin 1980

Art. MS 61. Terminologie
a) *Alarme générale :* signal sonore ayant pour but de prévenir les occupants d'avoir à évacuer les lieux. Ce signal sonore peut être complété, dans certains cas, par un signal visuel. L'alarme générale peut être immédiate ou temporisée. Alarme générale sélective : alarme générale limitée à l'information de certaines catégories de personnel selon les dispositions prévues par le présent règlement pour certains établissements.
b) *Alarme restreinte* : signal sonore et visuel distinct du signal d'alarme générale ayant pour but d'avertir soit le poste de sécurité incendie de l'établissement, soit la direction ou le gardien, soit le personnel désigné à cet effet, de l'existence d'un sinistre et de sa localisation.
c) *Exploitation de l'alarme restreinte* : on entend par exploiter l'alarme restreinte vérifier si le processus résulte d'un déclenchement intempestif ou d'un sinistre et, dans ce dernier cas, déclencher immédiatement l'alarme générale.
[...]
Art. MS 64. Principes généraux d'alarme
§ 1. En principe, l'alarme générale doit être donnée par bâtiment.
§ 2. Dans le cas où l'établissement comporte plusieurs zones de mise en sécurité incendie, [...] la diffusion de l'alarme générale doit englober au minimum la zone mise en sécurité, laquelle doit englober la zone de détection. [...]
Art. MS 66. Règles spécifiques applicables aux équipements d'alarme de types 1 et 2
[...]
§ 2. Le fonctionnement d'un déclencheur manuel ou d'un détecteur automatique doit déclencher immédiatement l'alarme sonore restreinte au niveau du tableau de signalisation ou de l'équipement de signalisation centralisé. [...]
§ 5. La temporisation ne doit être admise que lorsque l'établissement dispose pendant la présence du public d'un personnel qualifié pour exploiter l'alarme restreinte. [...]
Art. MS 67. Conditions d'exploitation
§ 1. Pendant la présence du public, l'équipement d'alarme doit être à l'état de veille. [...]
§ 4. Il peut être admis, selon les dispositions particulières ou après avis de la commission de sécurité, que la diffusion du signal sonore d'alarme générale conforme à la norme visant les équipements d'alarme soit entrecoupée ou interrompue par des messages préenregistrés prescrivant clairement l'évacuation du public.

NF S 61-936

§4.1. L'unité de gestion d'alarme doit :
[...] assurer le fonctionnement des diffuseurs sonores pendant le temps assigné par le constructeur avec un minimum de 5 mn.
Remarque : cette temporisation est interdite (art. PE 32) aux établissements de cinquième catégorie.

□ Alarme générale sélective. L'alarme générale sélective est réservée aux établissements où des précautions particulières doivent être prises pour l'évacuation du public, par exemple les établissements recevant du public de type J (art. J 37).

□ Alarme restreinte. Pour permettre l'exploitation de l'alarme restreinte prévue dans les systèmes d'alarme des types 1 et 2, le tableau de signalisation doit être surveillé en permanence pendant les heures d'exploitation de l'établissement par un personnel qualifié (art. MS 66, § 1 et § 5). Il en va de même pour les systèmes d'alarme de type IGH.

□ Modes de diffusion de l'alarme. Le signal d'évacuation peut être constitué soit du signal d'alarme sonore, conforme aux dispositions de la norme NF S 32-001, soit d'un message vocal préenregistré ou direct, soit de ces deux types de signaux émis de manière séquentielle. Les modes de diffusion spécifiques de l'alarme sont précisés par type d'établissement dans le règlement de sécurité (tab. VI.715.2-1).
Pour les équipements d'alarme de type 3, l'action sur un déclencheur manuel doit commander l'ensemble des blocs

Tableau VI.715.2-2 Modes de diffusion de l'alarme.

Modes de diffusion de l'alarme		Article MS 66 §2 Déclenchement immédiat de l'alarme restreinte	Article MS 66 §5 Temporisation admise si personnel qualifié	NF S 61-936 §4.1 L'UGA doit assurer le fonctionnement des D.S. pendant un minimum de 5 mn.
Établissements concernés		Temps 0 →	← Temporisation réglable de 0 à 5 min. →	← Temps minimum de fonctionnement de 5 mn. →
N, O, R, S, V, W, X, OA, EF	N18, O21, R31, S16, V10, W14, X26, OA25, EF16	Système en veille	Alarme restreinte au niveau de l'UGA	Alarme générale (son NF S 32-001)
L P T	L16§2-EA1 ou sonorisation P22§3 - EA1, 2 ou 3 T50 - sonorisation	Système en veille	Alarme restreinte au niveau de l'UGA	Alarme générale (son NF S 32-001) entrecoupée de messages préenregistrés.
J	J37 - tous établissements	Système en veille	Aucune temporisation Temps minimum de fonctionnement 5 mn Alarme restreinte et alarme générale sélective + report	
U	U45 - tous établissements	Système en veille	Alarme restreinte au niveau de l'UGA	Alarme générale sélective
M Y	M32§3 - 1re cat. sono. Y21§2 - 1re cat.	Système en veille	Alarme restreinte au niveau de l'UGA	Alarme générale (son NF S 32-001) plus diffusion phonique.
PE	PE32 - 5e cat.	Système en veille	Aucune temporisation Temps minimum de fonctionnement 5 mn Alarme restreinte et alarme générale (son NF S 32-001)	

autonomes d'alarme sonore (BAAS) de type manuel, avec une seule commande de mise à l'arrêt. Pour les équipements d'alarme des types 1 et 2a ainsi que les équipements d'alarme de type IGH, l'alarme est diffusée par zone d'alarme.

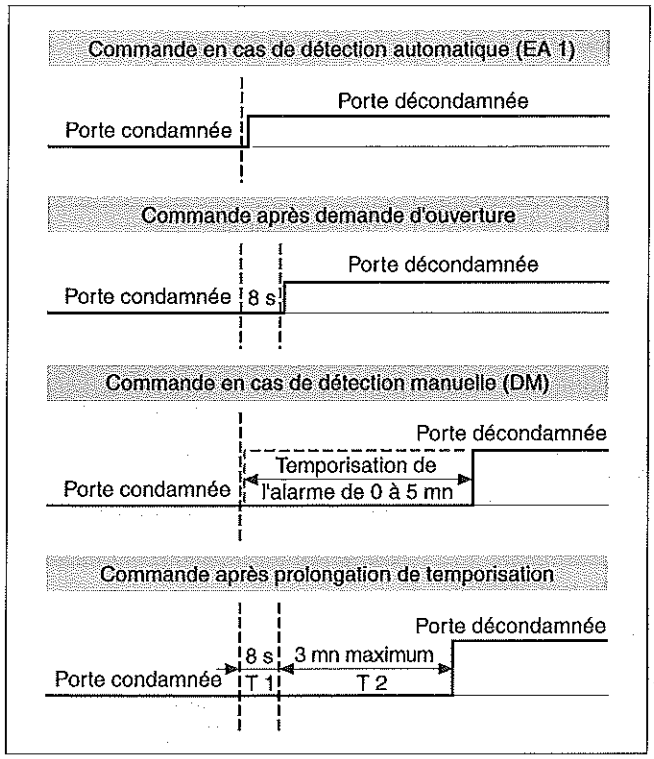
■ **Dispositions générales relatives à la gestion des issues de secours.** Les sorties de secours dans les ERP du premier groupe doivent répondre aux dispositions des articles CO 43 à CO 48 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié. En particulier, l'article CO 45 prévoit que, en présence du public, toutes les portes doivent pouvoir s'ouvrir de l'intérieur par simple poussée ou par la manœuvre facile d'un dispositif par vantail tel que bec-de-cane, poignée tournante, crémone à levier ou à poignée.

□ Verrouillage des issues de secours. Lorsque, pour les besoins de l'exploitation, les issues de secours sont équipées d'un dispositif de verrouillage électromagnétique, celui-ci doit respecter les mesures énoncées au § 2 de l'article CO 46, après avis de la commission de sécurité. Cette dernière prendra en considération l'adéquation des systèmes avec la nature des occupants (adultes valides, enfants, etc.).
Les dispositifs de verrouillage électromagnétiques pour issues de secours font l'objet de la norme NF S 61-937.

□ Déverrouillage des issues de secours. Le déverrouillage automatique des issues de secours est asservi à la diffusion de l'alarme générale ou à la détection automatique des équipements d'alarme de type 1, sans temporisation, à l'exception des hôpitaux, services psychiatriques, maternités et dans les établissements réservés aux enfants où les locaux peuvent être sous la surveillance d'un préposé à leur ouverture (art. U 21).
Leur commande doit en outre pouvoir s'effectuer manuellement par un dispositif de commande manuelle situé à proximité de l'ouverture (boîtier bris de glace ou bouton poussoir de couleur verte) ou un dispositif de contrôle des issues de secours.

□ Contrôle des issues de secours. Les dispositifs de contrôle des issues de secours permettent de valider une demande d'ouverture manuelle de celles-ci avant l'enclenchement de la commande. Ces dispositifs sont admis lorsque l'établissement dispose d'un service de sécurité assuré par des agents de sécurité incendie (art. CO 46 du règlement de sécurité). Ils sont visés par la norme NF S 61-934 (annexe A).
Le processus de commande des issues de secours en cas de détection automatique ou manuelle, ou de demande d'ouverture au niveau d'un dispositif de contrôle des issues de secours est résumé sur la figure VI.715.2-2.

Fig. VI.715.2-2. Processus de commande des issues de secours.



Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. CO 46. Portes des issues de secours
(Arrêté du 2 février 1993)
[...] **§ 2.** Le verrouillage des portes des issues de secours peut être autorisé après avis de la commission de sécurité et sous réserve du respect des mesures énoncées dans la suite du présent article.
a) Chaque porte doit être équipée d'un dispositif de verrouillage électromagnétique conforme à la norme en vigueur pour cette application.
b) Les portes équipées ne peuvent être commandées que selon l'un des deux principes suivants :
– par un dispositif de commande manuelle (boîtier à bris de glace, par exemple) à fonction d'interrupteur intercalé sur la ligne de télécommande et situé près de l'issue équipée ;
– par un dispositif de contrôle d'issues de secours conforme aux dispositions de la norme le concernant (visant également les conditions de mise en œuvre), avec comme durées de temporisation : T1 max = 8 s et T2 max = 3 min. La temporisation T2 n'est cependant admise que si l'établissement dispose d'un service de sécurité assuré par des agents de sécurité incendie dans les conditions définies à l'article MS 46.
c) Le déverrouillage automatique des issues de secours doit être obtenu dans les conditions prévues à l'article MS 60. [...]

Art. MS 60. Automatismes
[...] **§ 2.** En complément des dispositions prévues à l'article CO 46, § 2, le déverrouillage automatique des issues de secours doit être obtenu dès le déclenchement du processus de l'alarme générale. Cependant, s'il existe un équipement d'alarme de type 1, ce déverrouillage doit être obtenu automatiquement et sans temporisation en cas de détection incendie.

2 Fonction désenfumage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, modifié et complété par les arrêtés du 22 décembre 1981, 4 et 21 juin 1982, 6 janvier, 21 avril et 7 juillet 1983, 24 janvier et 12 décembre 1984, 23 janvier 1985, 10 mars et 23 octobre 1986, 10 juillet et 18 novembre 1987, 7 mars et 30 juillet 1988, 23 mai et 11 septembre 1989, 22 juin 1990, 31 mai 1991, 16 juillet 1992 (articles 6 et 8), 2 février 1993, 10 novembre 1994, 21 février et 12 juin 1995, 23 et 31 décembre 1996, 7 juillet 1997, 3 mai 1999, 11 janvier, 14 février, 27 mars, 28 juin et 20 novembre 2000, 19 novembre 2001, 6 août 2002, 29 janvier et 29 juillet 2003, 13 et 23 janvier, 22 mars, 6 octobre, 11 et 22 novembre 2004 et du 10 octobre 2005 portant approbation des dispositions générales du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 14 août et 13 décembre 1980, 2 février, 4 mai, 7 juillet, 11 août et 10 septembre 1982, 2 février, 20 mai et 3 septembre 1983 et du 11 février 1984, *JO* du 19 janvier et 1er mars 1985, 16 mars 1986, 3 janvier et 4 septembre 1987, 14 janvier, 26 avril et 12 août 1988, 14 juin, 22 juillet et 18 novembre 1989, 26 août 1990, 21 juillet 1991, 6 août 1992, 18 mars 1993, 7 décembre 1994, 14 mars et 18 juillet 1995, 10 et 14 janvier 1997, 1er août 1997, 3 juin 1999, 3 février, 21 mars, 5 avril, 13 juillet et 20 décembre 2000, 6 et 7 février, 5 septembre 2002, 7 février et 29 août 2003, 24 janvier, 14 et 22 février, 1er avril, 8 mai, 24 novembre et 29 décembre 2004 et du 1er décembre 2005.
– Instruction technique n° 246 du 3 mars 1982, modifié par arrêté du 22 mars 2004, *JO* du 4 mai 1982 et du 1er avril 2004.
– NF S 61-937 (décembre 1990 – indice de classement : S 61-937) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS).

■ **Dispositions générales.** La fonction de désenfumage est décrite par le règlement de sécurité dans les articles DF 1 à DF 10 applicables aux ERP du premier groupe et dans l'instruction technique n° 246.
Le désenfumage peut être naturel ou mécanique. Le désenfumage peut se faire naturellement par simple commande d'ouverture des volets de désenfumage sur conduits collecteurs de type « shunt » et des volets d'amenée d'air sur conduits unitaires. Lorsqu'il est mécanique, le désenfumage associe la commande des volets de désenfumage et d'amenée d'air sur conduits collectifs et la mise en route du ventilateur de désenfumage.
La mise en route du désenfumage d'un volume donné interrompt la ventilation mécanique (excepté la VMC) de ce volume par arrêt des ventilateurs ; néanmoins, la ventilation mécanique n'est pas interrompue si elle participe au désenfumage. Si la ventilation de confort doit être maintenue, cette interruption est opérée par la fermeture des clapets télécommandés.

□ Désenfumage naturel. L'asservissement des volets de désenfumage et d'amenée d'air est obtenu par manque de tension ou émission de tension au niveau de l'UCMC (NF S 61-937).

□ Désenfumage mécanique. Le fonctionnement du ventilateur de désenfumage est obtenu par l'asservissement du coffret de relayage pour la zone de désenfumage concernée, l'alimentation en air neuf étant réalisée par émission de tension au niveau du CMSI.

Arrêté du 25 juin 1980

Livre II – Titre I
(Arrêté du 22 mars 2004)
Art. DF 3. Principes du désenfumage
[...] **§ 5.** En cas de mise en fonctionnement du désenfumage, la ventilation mécanique, à l'exception de la ventilation mécanique contrôlée (VMC), doit être interrompue dans le volume concerné, à moins qu'elle ne participe au désenfumage. Cette interruption s'effectue par arrêt des ventilateurs. L'arrêt des ventilateurs est obtenu :
– depuis le CMSI, à partir de la commande de désenfumage de la zone de désenfumage concernée, dans le cas d'un SSI de catégorie A ou B ;
– à partir d'une commande, placée à proximité de la commande locale de désenfumage ou confondue avec celle-ci, dans le cas d'un SSI de catégorie C, D ou E.

Dans le cas où la ventilation de confort doit être maintenue, cette interruption s'effectue par fermeture des clapets télécommandés de la zone de compartimentage concernée.

3 Fonction compartimentage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980, modifié et complété par les arrêtés du 22 décembre 1981, 4 et 21 juin 1982, 6 janvier, 21 avril et 7 juillet 1983, 24 janvier et 12 décembre 1984, 23 janvier 1985, 10 mars et 23 octobre 1986, 10 juillet et 18 novembre 1987, 7 mars et 30 juillet 1988, 23 mai et 11 septembre 1989, 22 juin 1990, 31 mai 1991, 16 juillet 1992 (articles 6 et 8), 2 février 1993, 10 novembre 1994, 21 février et 12 juin 1995, 23 et 31 décembre 1996, 7 juillet 1997, 3 mai 1999, 11 janvier, 14 février, 27 mars, 28 juin et 20 novembre 2000, 19 novembre 2001, 6 août 2002, 29 janvier et 29 juillet 2003, 13 et 23 janvier, 22 mars, 6 octobre, 11 et 22 novembre 2004 et du 10 octobre 2005 portant approbation des dispositions générales du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 14 août et 13 décembre 1980, 2 février, 4 mai, 7 juillet, 11 août et 10 septembre 1982, 2 février, 20 mai et 3 septembre 1983 et du 11 février 1984, *JO* du 19 janvier et 1er mars 1985, 16 mars 1986, 3 janvier et 4 septembre 1987, 14 janvier, 26 avril et 12 août 1988, 14 juin, 22 juillet et 18 novembre 1989, 26 août 1990, 21 juillet 1991, 6 août 1992, 18 mars 1993, 7 décembre 1994, 14 mars et 18 juillet 1995, 10 et 14 janvier 1997, 1er août 1997, 3 juin 1999, 3 février, 21 mars, 5 avril, 13 juillet et 20 décembre 2000, 6 et 7 février, 5 septembre 2002, 7 février et 29 août 2003, 24 janvier, 14 et 22 février, 1er avril, 8 mai, 24 novembre et 29 décembre 2004 et du 1er décembre 2005.
– NF S 61-937-1 (décembre 2003 – indice de classement : S 61-937-1) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 1 : Prescriptions générales.
– NF S 61-937-2 (décembre 2003 – indice de classement : S 61-937-2) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 2 : Porte battante à fermeture automatique.
– NF S 61-937-3 (décembre 2004 – indice de classement : S 61-937-3) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 3 : porte coulissante à fermeture automatique.
– NF S 61-937-4 (juin 2005 – indice de classement : S 61-937-4) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 4 : Rideau et porte à dévêtissement vertical.
– NF S 61-937-5 (décembre 2005 – indice de classement : S 61-937-5) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Dispositifs actionnés de sécurité (DAS) – Partie 5 : Clapet autocommandé et clapet télécommandé.

■ **Dispositions générales.** La fonction de compartimentage est décrite par les articles CO 24 et CO 47 du règlement de sécurité applicable aux ERP du premier groupe. L'actionnement des DAS participant au compartimentage permet de limiter la propagation d'un incendie et des fumées à travers le bâtiment, grâce à la fermeture automatique des portes de recoupement des circulations maintenues ouvertes pour des raisons d'exploitation et la fermeture des clapets coupe-feu de ventilation.

□ Fermeture des portes coupe-feu. La fermeture des portes coupe-feu maintenues ouvertes par des dispositifs alimentées en 24 ou 48 vcc (ventouses électromagnétiques par exemple) est obtenue par manque de tension au niveau de l'UCMC. La norme NF S 61-937 définit les règles de conception de ces équipements.

□ Clapets coupe-feu. Les clapets coupe-feu de ventilation disposés pour rétablir, en cas d'incendie, le degré coupe-feu des planchers ou parois d'isolement entre secteurs et compartiments peuvent être :
– soit autocommandés par un déclencheur thermique fonctionnant à 70 °C ;
– soit télécommandés lorsqu'un système de sécurité incendie de catégorie A ou B est exigé. Les clapets doivent être conformes à la norme NF S 61-937. Ils sont asservis à l'UCMC par émission ou manque de tension.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. CO 24. Caractéristiques des parois verticales et des portes (cloisonnement traditionnel et secteur)
(Arrêté du 22 décembre 1981)
[...]
§ 1. c) Les circulations horizontales de grande longueur encloisonnées doivent être recoupées tous les vingt-cinq à trente mètres par des parois et blocs-portes PF de degré une demi-heure munis d'un ferme-porte.
[...]
Art. CO 47. Portes à fermetures automatiques
§ 1. (*Arrêté du 2 février 1993*) Les portes résistant au feu et qui, pour des raisons d'exploitation, sont maintenues ouvertes doivent être conformes à la norme visant les portes à fermeture automatique.
§ 2. (*Arrêté du 2 février 1993*) Ces portes doivent comporter sur la face apparente, en position d'ouverture, une plaque signalétique bien visible portant en lettres blanches sur fond rouge, ou vice-versa, la mention « Porte coupe-feu – Ne mettez pas d'obstacle à la fermeture ».
§ 3. (*Arrêté du 2 février 1993*) La fermeture de chaque porte doit être obtenue dans les conditions prévues à l'articleMS 60.
§ 4. La fermeture simultanée de ces portes, dans l'ensemble du bâtiment, doit en outre être asservie à des dispositifs de détection automatique lorsque :
– l'établissement comporte, par destination, des locaux réservés au sommeil au-dessus du premier étage ;
– il existe des portes d'isolement à fermeture automatique, telles que prévues à l'articleCO 10 (§ 1) ;
– les dispositions particulières à certains types d'établissement l'imposent.

VII

Aménagements extérieurs

VII.10

Environnement des bâtiments

VII.100 RÉGLEMENTATION ET DÉFINITIONS RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT DES BÂTIMENTS

VII.100.1 Réglementation

Compte tenu de leur importance et de leur grande diversité, les travaux portant sur l'environnement des bâtiments font référence à une législation et une codification complexes ainsi qu'à de multiples réglementations : législation communautaire, lois françaises, décrets et arrêtés, codes, eurocodes, règles nationales de calcul, normes et documents techniques unifiés, cahiers des clauses techniques générales, prescriptions de sécurité, etc.

1 Législation française

D'une manière générale, les articles essentiels des lois sont repris dans les différents codes qui régissent le domaine de la construction. Les lois font l'objet de décrets d'application qui peuvent être publiés plusieurs mois après l'approbation des lois, complétés par des arrêtés et des circulaires.
D'autre part, la législation française évolue de manière à être en concordance avec la législation européenne au fur et à mesure de son élaboration.

EXEMPLES
- Loi n° 2003-9 du 3 janvier 2003, relative à la sécurité des piscines.
- Décret n° 2004-499 du 31 décembre 2003, modifiant le décret n° 2003-1389 relatif à la sécurité des piscines et modifiant le Code de la construction et de l'habitat.

2 Codes

À des degrés divers de nombreux codes sont concernés par l'environnement des bâtiments :
- Code de l'urbanisme (C. urb.) ;
- Code de la construction et de l'habitat (CCH) ;
- Code de l'environnement (C. env) ;
- Code civil ;
- Code de la santé publique ;
- Code général des collectivités territoriales (CGCT) ;
- Code des marchés publics (CMP) ;
- Code du travail ;
- Code de voirie routière ;
- Code forestier ;
- Code rural ;
- Code des assurances ;
- Code des postes et des communications électroniques ;
- Code de la route ; etc.

Il faut noter une grande interférence entre les différents textes législatifs et les codes.

EXEMPLES
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif : dans son introduction, cette circulaire rappelle les documents abrogés et fait référence, plus ou moins directement, aux textes applicables.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.
- Loi n° 2004-806 du 9 août 2004, relative à la santé publique.
- Arrêté du 6 mai 1996 modifié, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.
- Code général des collectivités territoriales (art. L. 2224-10 et R. 2224.22).
- Code de la construction et de l'habitation (art. L. 111-4 et R. 111-3).
- Code de la santé publique (art. L. 1311-1 – loi n° 2004-806 du 9 août 2004, art. 54 I).
- Décret n° 94-469 du 3 juin 1994, version consolidée au 31 mai 2005, relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du code des communes.
- XP P 16-603 (DTU 64-1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome pour les maisons d'habitation individuelle.
- etc.

REMARQUE *Compte tenu de la multiplication des documents, en cas de contradiction entre un texte réglementaire et une norme, le règlement sanitaire s'applique de plein droit.*

3 Eurocodes

Les dix eurocodes définissent des règles européennes de calcul des structures pour la sécurité, la fiabilité et la stabilité des constructions. Ils permettent de dimensionner les ouvrages de bâtiment et de génie civil et de vérifier leur résistance à toutes les actions auxquelles ils sont soumis : poids propres, charges d'exploitation, charges climatiques, incendie, séismes, etc.
Les eurocodes sont classés sous la forme de normes européennes EN xxxx et répertoriés également dans le groupe des normes P xx-xxx.
- Eurocode 0 (EN 1090 – indice de classement : P 06-100) : Base de calcul des structures.
- Eurocode 1 (EN 1991 – indice de classement : P 06-1xx) : Actions sur les structures.
- Eurocode 2 (EN 1992 – indice de classement : P 18-7xx) : Calcul des structures en béton.
- Eurocode 3 (EN 1993 – indice de classement : P 22-3xx) : Calcul des structures en acier.
- Eurocode 4 (EN 1994 – indice de classement : P 22-3xx) : Calcul des structures mixtes acier-béton.
- Eurocode 5 (EN 1995 – indice de classement : P 21-7xx) : Calcul des structures en bois.
- Eurocode 6 (EN 1996 – indice de classement : P 10-6xx) : Calcul des structures en maçonnerie.
- Eurocode 7 (EN 1997 – indice de classement : P 94-25x) : Calcul géotechnique.
- Eurocode 8 (EN 1998 – indice de classement : P 06-03x) : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes.
- Eurocode 9 (EN 1999 – indice de classement : P 22-15x) : Calcul des structures en alliage d'aluminium.

4 Règles nationales de calcul

Ces règles sont encore appliquées aux différentes techniques de construction tant que les eurocodes restent au stade expérimental.
- Règles NV 65 modifiées et annexes (DTU P 06-002 – avril 2000 – indice de classement : P 06-002) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions.
- Règles N 84 modifiées en 1995 (DTU P 06-006 – avril 2000

– indice de classement : P 06-006) : Action de la neige sur les constructions.
– Règles PS 92 (NF P 06-013 – novembre 2004 – indice de classement : P 06-013) : Règles de construction parasismique – Règles PS applicables aux bâtiments.
– Règles PS-MI 89 révisées (NF P 06-014 – février 2001 – indice de classement : P 06-014) : Règles de construction parasismique – Construction parasismique des maisons individuelles et des bâtiments assimilés – Conception et exécution.
– Règles BAEL 91 modifiées (DTU P 18-702 – février 1999 – indice de classement : P 18-702) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états limites.
– Règles BAEL 91 – Modificatif (DTU P 18-702/A1 – février 1999 – indice de classement : P 18-702/A1) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états limites.
– Règles BPEL 91 modifiées (DTU P 18-703 – février 1999 – indice de classement : P 18-703) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint, suivant la méthode des états limites.
– Règles BPEL 91 – Modificatif (DTU P 18-703/A1 – février 1999 – indice de classement : P 18-703/A1) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint, suivant la méthode des états limites.
– Règles CB 71 modifiées (DTU P 21-701 – juin 1984 – indice de classement : P 21-701) : Règles de calcul et de conception des charpentes en bois.
– Règles CM 66 (DTU P 22-701 – décembre 1966 – indice de classement : P 22-701) : Règles de calcul des charpentes en acier et additif.
– DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
– Nouvelle réglementation acoustique (NRA).

5 Normes européennes ou euronormes

Sous la référence EN les euronormes regroupent les normes françaises NF. Elles définissent les bases de calcul, les symboles, la terminologie, les produits, leurs performances et leurs caractéristiques, les modalités et les procédures d'essais ainsi que les conditions de sécurité.

■ Anciens documents techniques unifiés (DTU).
– P 10-202 (DTU 20.1 – décembre 1999 – indice de classement : P 10-202) : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Cahier des clauses techniques – Règles de calcul et dispositions constructives minimales.
– P 10-203 (DTU 20.12 – juillet 2000 – indice de classement : P 10-203) : Maçonnerie des toitures et d'étanchéité – Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
– P 10-210 (DTU 22.1 – mai 1993 – indice de classement : P 10-210) : Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type plaque pleine ou nervurée en béton ordinaire.
– P 18-201 (DTU 21 – mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des travaux en béton.
– P 18-210 (DTU 23.1 – mai 1993 – indice de classement : P 18-210) : Murs en béton banché.
– P 21-204 (DTU 31.2 – mai 1993 – indice de classement : P 21-204) : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois.
– P 22-201 (DTU 32.1 – juin 1964 indice de classement : P 22-201) – Construction métallique : charpente en acier.
– DTU 64-1 (XP P 16-603 – août 1998) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.

■ Normes d'ordre général. Elles ont pour objet de fournir les informations nécessaires aux études et à la réalisation des ouvrages eu égard à leur environnement.
– NF P 02-001 (septembre 1985 – indice de classement : P 02-001) : Dessin d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Principes généraux – Principes de représentation.
– NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales (CCAG) applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.
– NF P 06-001 (juin 1986 – indice de classement : P 06-001) : Bases de calcul des constructions, charges d'exploitation des bâtiments.
– NF P 06-004 (mai 1977 – indice de classement : P 06-004) : Bases de calcul des constructions, charges permanentes et charges d'exploitation dues aux forces de la pesanteur.
– NF P 06-005 (juillet 1988 – indice de classement : P 06-005) : Bases de calcul des constructions, notations, symboles généraux.
– NF P 06-007 (septembre 1988 – indice de classement : P 06-007) : Principes généraux de la fiabilité des constructions, liste des termes équivalents.

■ Normes de produits. Elles fournissent les caractéristiques générales et dimensionnelles, la résistance mécanique, le conditionnement de produits et les essais qui s'y rapportent. Les normes de produits sont classées dans chacune des sections concernées : par type d'ouvrages, par matériaux, par nature d'essais, etc. Les industriels s'y réfèrent pour le marquage de leurs produits.

■ Normes internationales ISO. Ces normes peuvent servir de références en l'absence de tout autre document concernant un produit ou un procédé.

■ Avis techniques. Les matériaux employés ou les techniques de mise en œuvre retenues, dès lors qu'ils ne sont pas traditionnels, font l'objet de directives particulières précisées dans les avis techniques. Ceux-ci sont enregistrés par le CSTB.

6 Règles professionnelles

Les règles professionnelles sont des recommandations édictées par les organismes nationaux ou professionnels concernant le dimensionnement de certains ouvrages, l'utilisation de procédés non classiques ou la mise en œuvre de composants non couverts par les normes ou par les avis techniques.

7 Cahier des clauses techniques générales

Le cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux a été institué par le Code des marchés publics. Il est constitué de plusieurs fascicules regroupés par domaine : génie civil et bâtiment. La liste des fascicules est fournie dans le point clé III.129.2.

8 Prescriptions de sécurité

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 complété et modifié, portant règlement d'administration publique pour l'exécution du livre II du Code du travail (titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs), en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles.

L'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) et l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ont en charge l'application des règles de sécurité.

VII.100.2 Définition

RÉGLEMENTATION

– Code de l'urbanisme.
– Code de l'environnement.
– Loi n° 85-729 du 18 juillet 1985, relative à la définition et à la mise en œuvre de principes d'aménagement, art. 24, *JO* du 19 juillet 1985.
– Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, dite loi Urbanisme et habitat, art. 51, *JO* du 3 juillet 2003.

L'article L. 332-15 du Code de l'urbanisme (loi n° 85-729 du 18 juillet 1985, art. 24, *JO* du 19 juillet 1985, entrée en vigueur le 1er juillet 1986, modifiée par la loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, art. 51, *JO* du 3 juillet 2003) précise les points suivants.

Code de l'urbanisme

Art. L. 332-15. L'autorité qui délivre l'autorisation de construire, d'aménager, ou de lotir exige, en tant que de besoin, du bénéficiaire de celle-ci la réalisation et le financement de tous travaux nécessaires à la viabilité et à l'équipement de la construction, du terrain aménagé ou du lotissement, notamment en ce qui concerne la voirie, l'alimentation en eau, gaz et électricité, les réseaux de télécommunication, l'évacuation et le traitement des eaux et matières usées, l'éclairage, les aires de stationnement, les espaces collectifs, les aires de jeux et les espaces plantés.
Les obligations imposées par l'alinéa ci-dessus s'étendent au branchement des équipements propres à l'opération sur les équipements publics qui existent au droit du terrain sur lequel ils sont implantés et notamment aux opérations réalisées à cet effet en empruntant des voies privées ou en usant de servitudes. [...]

Par opposition aux ouvrages de bâtiment, les travaux portant sur l'environnement des bâtiments entrent dans le domaine des ouvrages d'infrastructure. Ils comprennent les ouvrages suivants : la voirie, les réseaux divers, les maçonneries d'accompagnement, l'aménagement des abords et des espaces verts, et sont plus connus sous le sigle VRD. Ils ont pour objet d'assurer la viabilité du ou des terrains sur lesquels doivent être édifiées des constructions, mais également d'améliorer leur environnement.
La nature et l'importance de ces travaux varient selon l'implantation et la destination des constructions desservies, chaque aménagement ayant ses spécificités :
– la définition du secteur à aménager ;
– la localisation (zone urbaine, périurbaine ou rurale) ;
– la configuration du terrain (plat ou en relief) ;
– la nature du projet de construction (groupe d'immeubles, lotissement résidentiel, tertiaire ou industriel, centre commercial, etc.).
Étant fréquemment à l'origine d'opérations d'urbanisme et d'aménagement (zones d'aménagement concerté, lotissements) ou venant en complément d'opérations de construction, ces travaux doivent être entrepris dans le respect du Code de l'environnement qui en précise le cadre dans ses principes généraux.

Code de l'environnement

Art. L. 110-I. – Les espaces, ressources et milieux naturels, les sites et paysages, la qualité de l'air, les espèces animales et végétales, la diversité et les équilibres biologiques auxquels ils participent font partie du patrimoine commun de la nation.
II. – Leur protection, leur mise en valeur, leur restauration, leur remise en état et leur gestion sont d'intérêt général et concourent à l'objectif de développement durable qui vise à satisfaire les besoins de développement et la santé des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. [...]

■ **Consistance des travaux portant sur l'environnement des bâtiments.** D'une manière générale, les travaux comprennent toutes les interventions depuis la mise en forme du terrain jusqu'à la desserte des bâtiments à la voirie publique et à leurs raccordements aux différents réseaux de distribution des fluides ou d'assainissement.
L'objectif prioritaire porte sur la sécurité et l'hygiène des occupants : alimentation en eau, en gaz et en électricité, évacuation des eaux usées.
Le second objectif a trait au confort et à la création d'un environnement agréable : réseau d'éclairage extérieur, de télécommunication ou de chauffage collectif, espaces verts, espaces de jeux, etc.
Entrent dans ce type de travaux les ouvrages suivants :
– les terrassements généraux et la création de plates-formes ;
– les voies de desserte et les aires de stationnement ;
– les trottoirs, les voies piétonnières et les allées diverses ;
– les réseaux d'assainissement collectant les différents effluents : eaux vannes, eaux usées, eaux industrielles, eaux pluviales, et leur raccordement au réseau public ou leur rejet dans le milieu naturel après traitement ;
– les réseaux d'alimentation en eau, électricité et gaz ;
– les réseaux de télécommunication, de télédistribution, de télévision avec antenne collective ;
– les installations d'éclairage extérieur ;
– les installations de distribution de chaleur à partir d'une chaufferie centralisée ;
– les ouvrages de maçonnerie tels que les murs de soutènement, les murets de séparation, les escaliers extérieurs et les rampes pour les piétons ;
– les clôtures et les portails ou portes d'accès ;
– la création des espaces verts, les plantations et l'aménagement d'aires de jeux ;
– le mobilier urbain et la signalétique ;
– etc.

VII.101 ÉTUDE D'IMPACT

VII.101.1 Définition

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement, art. L. 122-1 et s., R. 122-1 et s.
- Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 modifiée, relative à la protection de la nature, *JO* du 13 juillet 1973.
- Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005, portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, *JO* du 27 octobre 2005.
- Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977, modifié par les décrets n° 2003-767 du 1er août 2003 et n° 2005-935 du 2 août 2005, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976, *JO* du 12 octobre 1977, 7 août 2003 et du 5 août 2005.

L'article L. 122-1 du Code de l'environnement indique que les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages publics ou privés qui, par leur importance ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences.
Cette étude d'impact est transmise pour avis à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement par l'autorité chargée d'autoriser ou d'approuver les aménagements ou les ouvrages concernés.
Lorsqu'une décision d'octroi ou de refus de l'autorisation concernant le projet soumis à une étude d'impact a été prise, l'autorité compétente en informe le public et met à sa disposition les informations suivantes :
- la teneur de la décision et les conditions dont celle-ci est assortie, le cas échéant ;
- les motifs qui ont fondé la décision ;
- les lieux où peuvent être consultées l'étude d'impact ainsi que, le cas échéant, les principales mesures destinées à éviter, réduire et si possible compenser les effets négatifs importants du projet.
L'étude d'impact contribue à la conception du projet. De ce fait, elle est lancée dès le début de son élaboration et participe à son insertion optimale dans l'environnement, tout en préservant la diversité et les équilibres biologiques, tant pour le présent que pour le futur.

VII.101.2 Contenu

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement, art. L. 122-3 et R. 122-3.
- Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977, modifié par les décrets n° 2003-767 du 1er août 2003 et n° 2005-935 du 2 août 2005, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976, *JO* du 12 octobre 1977, 7 août 2003 et du 5 août 2005.

Le contenu de l'étude d'impact doit être à la mesure de l'importance des travaux et des aménagements projetés et de leurs incidences prévisibles sur l'environnement.
Il aborde les points suivants :
- une analyse de l'état initial du site et de son environnement portant, entre autres, sur les richesses naturelles affectées par les aménagements ;
- une analyse des effets que le projet engendre sur l'environnement : sites, paysages, faune, flore, milieu naturel, etc. ainsi que sur la santé ;
- les raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu parmi les diverses propositions, en particulier du point de vue de l'environnement ;
- une étude sur les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé ;
- une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement ;
- pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend également une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité, et une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter.
Certains ouvrages de moindre importance sont soumis à une procédure simplifiée : l'établissement d'une notice indiquant les incidences éventuelles de ces ouvrages sur l'environnement et les conditions dans lesquelles ils satisfont aux préoccupations relatives au respect de l'environnement.

VII.101.3 Opérations soumises à l'étude d'impact

RÉGLEMENTATION

- Code de l'environnement, art. L. 122-3 et R. 122-3.
- Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977, modifié par les décrets n° 2003-767 du 1er août 2003 et n° 2005-935 du 2 août 2005, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976, *JO* du 12 octobre 1977, 7 août 2003 et du 5 août 2005.

■ **Opérations soumises à une étude d'impact.** Sont soumises à une étude d'impact les opérations dont le coût excède 1 900 000 € et celles qui, indépendamment de leur coût, portent en particulier sur :
- la construction d'ouvrages d'une surface hors œuvre brute supérieure à 5 000 m² sur le territoire d'une commune non dotée, à la date du dépôt de la demande de permis de construire, d'un plan local d'urbanisme ou d'un plan d'occupation des sols ou d'un document en tenant lieu ayant fait l'objet d'une enquête publique ;
- la construction d'immeubles à usage d'habitation ou de bureau d'une hauteur au-dessus du sol supérieure à 50 m (IGH) ;
- la création d'une superficie hors œuvre nette à usage de commerce supérieure à 10 000 m² ;
- la construction d'équipements culturels, sportifs ou de loisirs susceptibles d'accueillir plus de 5 000 personnes ;
- la création de zones d'aménagement concerté (ZAC) ;
- la création de lotissements permettant la construction de plus de 5 000 m² de surface hors œuvre brute sur le territoire d'une

commune non dotée, à la date du dépôt de la demande de permis de construire, d'un plan local d'urbanisme ou d'un plan d'occupation des sols ou d'un document en tenant lieu ayant fait l'objet d'une enquête publique ;
- l'aménagement de terrains de camping ou de stationnement de caravanes comportant 200 emplacements ou plus ;
- le défrichement ou les premiers boisements sur un terrain d'un seul tenant soumis à autorisation et portant sur une superficie d'au moins 25 hectares ;
- les ouvrages destinés à l'épuration des eaux des collectivités locales permettant de traiter un flux de matières polluantes au moins équivalent à celui produit par 10 000 habitants ;
- la réalisation de réservoirs de stockage d'eau non enterrés ni semi-enterrés ;
- etc.

■ **Opérations soumises à une notice.** Sont soumises à l'élaboration d'une notice les opérations suivantes, la liste n'étant pas limitative :
- la création d'un terrain de camping ou de stationnement de caravanes de moins de 200 emplacements ;
- le défrichement ou les premiers boisements sur un terrain d'un seul tenant soumis à autorisation et portant sur une superficie inférieure à 25 hectares ;
- les ouvrages destinés à l'épuration des eaux des collectivités locales permettant de traiter un flux de matières polluantes correspondant à une population inférieure à 10 000 habitants ;
- les ouvrages et équipements relatifs à la correction des torrents, à la restauration des terrains en montagne, à la lutte contre les avalanches, à la fixation des dunes et à la défense contre l'incendie.

REMARQUE *L'étude d'impact ou la notice est insérée dans les dossiers soumis à enquête publique lorsqu'une telle procédure est prévue.*

■ **Opérations non soumises à une étude d'impact.** Les opérations d'importance moindre que celles citées précédemment ne font l'objet ni d'une étude d'impact ni d'une notice.
D'autre part, l'article R. 122-4 du Code de l'environnement précise que les travaux d'entretien et de grosses réparations, quels que soient les ouvrages ou les aménagements auxquels ils se rapportent, ne sont pas soumis à la procédure d'étude d'impact.

VII.102 DOCUMENTS DE BASE

VII.102.1 Plans

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitat.
- Code de l'environnement.
- Code civil.
- Code de la santé publique.
- Code général des collectivités territoriales.

Les documents de base comprennent toutes les informations mises à disposition par les collectivités territoriales ou les établissements publics, par les organismes privés ou autres, pour permettre les études d'aménagement à prévoir ou prévues en vue de viabiliser un terrain.
Ces documents sont les suivants :
- un plan de situation ;
- un plan d'ensemble ;
- un plan de masse ;
- un plan de bornage et un plan topographique ;
- une notice succincte des travaux projetés.

1 Plan de situation

Le plan de situation est un dessin à échelle réduite (comprise entre 1/5 000 et 1/25 000) qui indique la localisation du ou des terrains sur lesquels les ouvrages sont projetés. Le ou les tènements concernés sont repérés par rapport aux voies d'accès, à des édifices caractéristiques tels que mairie, église, école, etc.

2 Plan d'ensemble

Le plan d'ensemble est un dessin à échelle réduite (échelle de l'ordre du 1/1 000 à 1/ 10 000) sur lequel est reportée la position des divers bâtiments et ouvrages regroupés dans une même opération. Ce plan comporte également les voies d'accès et de desserte, les différents réseaux ainsi que les espaces verts prévus.

3 Plan de masse

Le plan de masse est un dessin à une échelle comprise entre 1/50 et 1/500, sur lequel les bâtiments et les ouvrages projetés sont figurés par leur contour extérieur. Leur implantation est repérée par rapport aux limites du terrain et aux voies d'accès et de desserte. Sur ce plan sont également indiqués les différents réseaux desservant les bâtiments, les aires de stationnement et les espaces verts.
Ce plan sert de support à l'étude des voies, des réseaux et des aménagements extérieurs.

4 Plan de bornage et plan topographique

Établi par un géomètre, le plan de bornage est un document sur lequel sont rigoureusement définies les limites de la ou des propriétés foncières. Ces limites sont matérialisées sur le terrain par des bornes elles-mêmes reportées sur le plan. En général, ce document est établi de manière contradictoire entre deux ou plusieurs propriétaires riverains.
Le plan topographique, également établi par un géomètre, a un triple objectif :
- reporter sur un plan les différents éléments et accidents existant sur le tènement ;
- définir par un travail d'altimétrie (ou nivellement) le relief du terrain et les altitudes des points principaux ; le nivellement est rattaché au système IGN normal 1969 ;
- repérer les réseaux existants au voisinage du terrain et préciser leur altitude s'ils sont enterrés.

VII.102.2 Notice succincte des travaux projetés

La notice succincte des travaux projetés a pour objet d'indiquer l'orientation générale du projet d'aménagement et d'en définir les grandes orientations de manière à l'intégrer dans son environnement.

REMARQUE *Certains ouvrages peuvent faire l'objet d'une demande de permis de construire ou d'autorisation de construire, comme indiqué au dossier I-132.*

VII.10	VII.20	VII.30
Environnement des bâtiments	Voirie	Assainissement

VII.20

Voirie

VII.200 RÉGLEMENTATION ET DÉFINITIONS RELATIVES À LA VOIRIE

VII.200.1 Réglementation

La réglementation portant sur les ouvrages de voirie est complexe du fait qu'elle prend en compte les divers types de voies, leur mode d'utilisation ainsi que les conditions de leur réalisation.
La réglementation se trouve dans des textes aussi variés que les lois françaises, les décrets, arrêtés et circulaires, les codes, les règles nationales de calcul, les normes et les documents techniques unifiés, les cahiers des clauses techniques générales, les prescriptions de sécurité, etc.
Afin de tenir compte de l'évolution due à la prise en compte de la préservation de l'environnement, des études sont conduites par des organismes comme :
- le Centre d'études techniques de l'équipement (Cete) ;
- le Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu) ;
- l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ;
- le Laboratoire central des Ponts et Chaussées (LCPC) ;
- le Service d'études techniques des routes et autoroutes (Setra) ;
- etc.

1 Codes

Les codes reprennent les différents textes législatifs ayant trait aux ouvrages de voirie :
- Code de l'urbanisme (C. urb.) ;
- Code de la construction et de l'habitation (CCH) ;
- Code de l'environnement (C. env) ;
- Code Civil ;
- Code général des collectivités territoriales (CGCT) ;
- Code du travail ;
- Code de voirie routière ;
- Code de la route ;
- Code rural ;
- etc.

2 Normes européennes ou euronormes

Les euronormes sont référencées EN et regroupent les normes françaises NF. Elles définissent les bases de calcul, les symboles, la terminologie, les produits, leurs performances et leurs caractéristiques, les modalités et les procédures d'essais ainsi que les conditions de sécurité.

■ **Normes d'ordre général.** Les normes d'ordre général ont pour objet de fournir les informations afin d'entreprendre les études et la réalisation des ouvrages dans le cadre de l'environnement des bâtiments.
- NF P 02-001 (septembre 1985 – indice de classement : P 02-001) : Dessin d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Principes généraux – Principes de représentation.
- NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales (CCAG) applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.

■ **Normes de produits.** Les normes de produits fournissent les indications sur ceux-ci : caractéristiques générales et dimensionnelles, résistance mécanique, conditionnement, essais. Elles sont classées dans chacune des sections concernées : par type d'ouvrages, par matériaux, par nature d'essais, etc. Les industriels doivent s'y référer pour le marquage de leurs produits.

■ **Normes internationales ISO.** Ces normes peuvent servir de références en l'absence de tout autre document concernant un produit ou un procédé.

■ **Avis techniques.** Lorsqu'ils ne sont pas traditionnels, les matériaux employés ou les techniques de mise en œuvre retenues font l'objet de directives particulières précisées dans les avis techniques. Ceux-ci sont enregistrés par le CSTB.

3 Règles professionnelles

Les règles professionnelles sont des recommandations édictées par les organismes nationaux ou professionnels concernant le dimensionnement de certains ouvrages, l'utilisation de procédés non classiques ou la mise en œuvre de composants non couverts par les normes ou par les avis techniques.

4 Cahier des clauses techniques générales

Les cahiers des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux ont été institués par le Code des marchés publics. Ils sont constitués de plusieurs fascicules regroupés par domaines. Le tableau VII.200.1-1 indique les cahiers des clauses techniques générales ayant trait aux travaux de voirie.

5 Prescriptions de sécurité

- Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 complété et modifié, portant règlement d'administration publique pour l'exécution du Code du travail (Titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs). Il concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous les autres travaux concernant les immeubles.
L'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) et l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ont en charge l'application des règles de sécurité.

Tab. VII.200.1-1. Liste des fascicules ou cahiers des clauses techniques générales applicables aux travaux de voirie.

Fascicules	Titres	Références
2	Terrassements généraux	BO n° 99-7
3	Fourniture de liants hydrauliques	BO n° 83-14 *bis*
23	Granulats routiers	BO n° 97-2 TO
24	Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées	BO n° 86-5 bis
25	Exécution des corps de chaussées	BO n° 96-2 TO
26	Exécution des enduits superficiels	BO n° 96-3
27	Fabrication et mise en œuvre des enrobés	BO n° 96-4
28	Chaussées en béton de ciment	BO n° 78-51 *ter*
29 (N)	Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle	BO n° 92-12
31	Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton	BO n° 83-42 *bis*
32	Construction de trottoirs	BO n° 70-91 *bis*
36	Réseau d'éclairage public	Éditions Berger-Levrault
39 (N)	Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles	BO n° 92-02
50	Travaux topographiques, plans à grande échelle	BO n° 85-29 *bis*
63	Exécution des bétons non armés, confection des mortiers	Brochures n° 1362 JO
64	Travaux de maçonnerie de génie civil	BO n° 82-24 *bis*
65	Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé et précontraint	BO n° 85-30 *bis*
DTU	Règles conformes aux normes valant DTU	CSTB

VII.200.2 Définition

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Code de l'environnement.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code Civil.
- Code général des collectivités territoriales.
- Code de voirie routière.
- Code de la route.
- Circulaire du 29 décembre 1964 relative à l'emprise des voies communales, *JO* du 10 mars 1965.

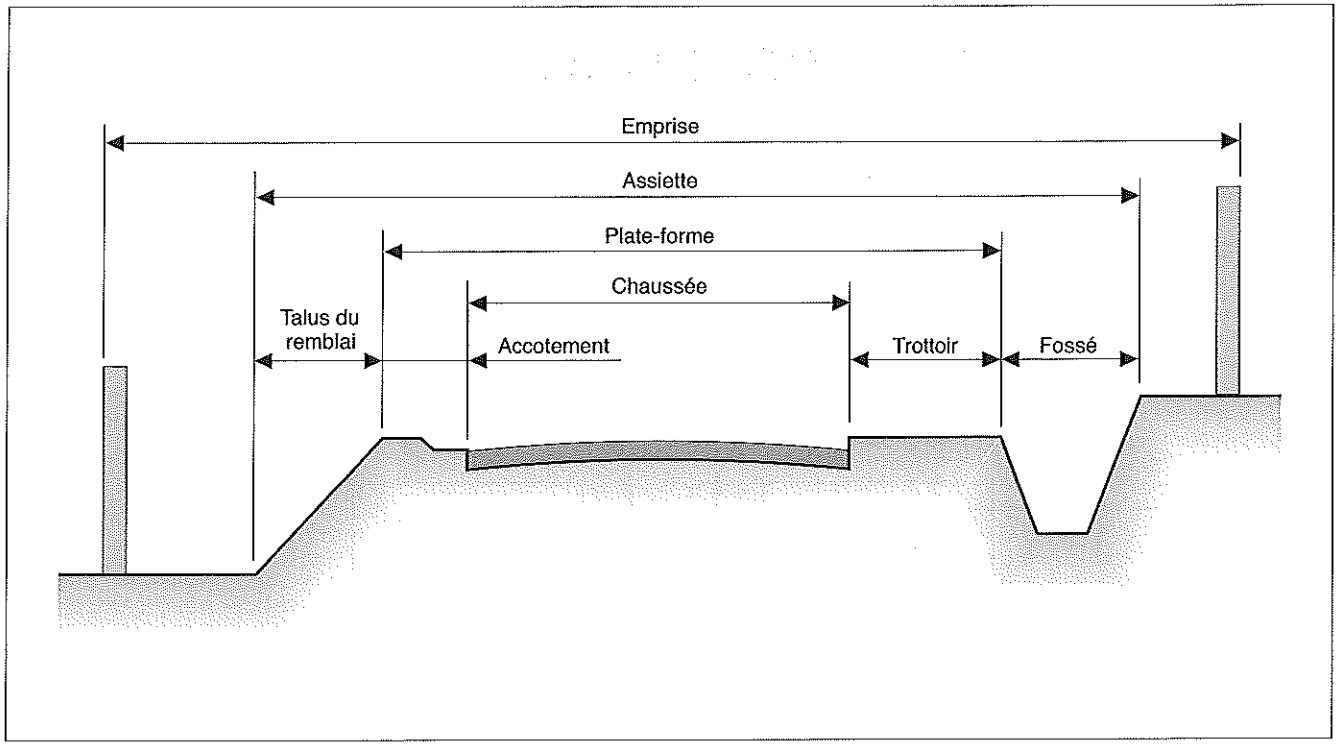
L'article R. 111-4 du Code de l'urbanisme (décrets n° 77-755 du 7 juillet 1977 et n° 99-266 du 1er avril 1999) précise que le permis de construire peut être refusé sur des terrains qui ne sont pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé, en particulier si les caractéristiques de ces voies rendent difficiles la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.
Il peut également être refusé si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment, de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.
Le nombre des accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, les constructions peuvent n'être autorisées que sous réserve que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

■ **Travaux de voirie.** Les travaux de voirie portent sur la réalisation des ouvrages réservés à la circulation de tous les véhicules (voitures légères, poids lourds, transports en commun, motocycles, etc.), des voies piétonnes, des pistes cyclables et cavalières ainsi que sur la réalisation des aires de stationnement.

■ **Statut des voies.** Les voies peuvent être soumises à deux statuts distincts.
– Les voies publiques, selon l'article L. 111-1 du Code de la voirie routière, sont celles qui entrent dans le domaine public routier. Elles appartiennent à l'État, aux départements et aux communes qui en assurent la réalisation et l'entretien. Elles sont affectées aux besoins de la circulation terrestre, à l'exception des voies ferrées.
– Les voies privées comprennent principalement des voies de desserte qui appartiennent soit à des collectivités locales, soit à des organismes privés, à des industriels ou à des particuliers. Réalisées et entretenues aux frais du ou des propriétaires, elles sont régies par les règles du droit commun en matière de propriété.
Les articles L. 162-5 et L. 318-3 du Code de l'urbanisme précisent qu'après enquête publique, la propriété des voies privées ouvertes à la circulation publique dans des ensembles d'habitation peut être transférée dans le domaine public de la commune sur le territoire de laquelle ces voies sont situées.

■ **Terminologie.** Pour la bonne compréhension du dossier, il est nécessaire de définir plusieurs termes courants (fig. VII.200.2-1).
L'emprise de la route correspond à la surface du terrain appartenant à la collectivité et affectée à la route ainsi qu'à ses dépendances.
L'assiette de la route est la surface du terrain réellement occupée par la route. Elle est limitée par l'intersection avec le terrain naturel, des talus de déblai et de remblai, et des ouvrages extérieurs indispensables à la route.
La plate-forme correspond à la surface de la route qui comprend les chaussées, les accotements et éventuellement les terre-pleins et les trottoirs.
La chaussée correspond à la ou aux parties de la route normalement utilisées pour la circulation des véhicules.
Les voies de circulation correspondent aux subdivisions de la chaussée ayant une largeur suffisante pour permettre la circulation d'une file de véhicules. La chaussée peut avoir une seule voie de circulation ou être divisée en deux ou plusieurs voies.
L'intersection est le lieu de jonction ou de croisement à niveau de deux ou plusieurs chaussées, quels que soient le ou les angles des axes de ces chaussées. L'intersection est communément appelée **carrefour** (fig. VII.200.2-2).
Le carrefour à sens giratoire est une place ou un carrefour comportant un terre-plein central, généralement infranchissable, ceinturé par une chaussée à sens unique par la droite, sur laquelle débouchent plusieurs routes. En principe, il est annoncé par une signalisation spécifique (fig. VII.110.2-2).
L'aire de stationnement est une zone réservée au stationnement des véhicules, qu'elle soit aménagée le long de la chaussée ou sur des surfaces indépendantes.

Fig. VII.200.2-1. Profil en travers type d'une route.



La piste cyclable est une chaussée réservée exclusivement aux cyclistes.

L'aire piétonne est un espace affecté, de manière temporaire ou permanente, à la circulation des piétons. Dans son périmètre, la circulation des véhicules est soumise à des prescriptions particulières.

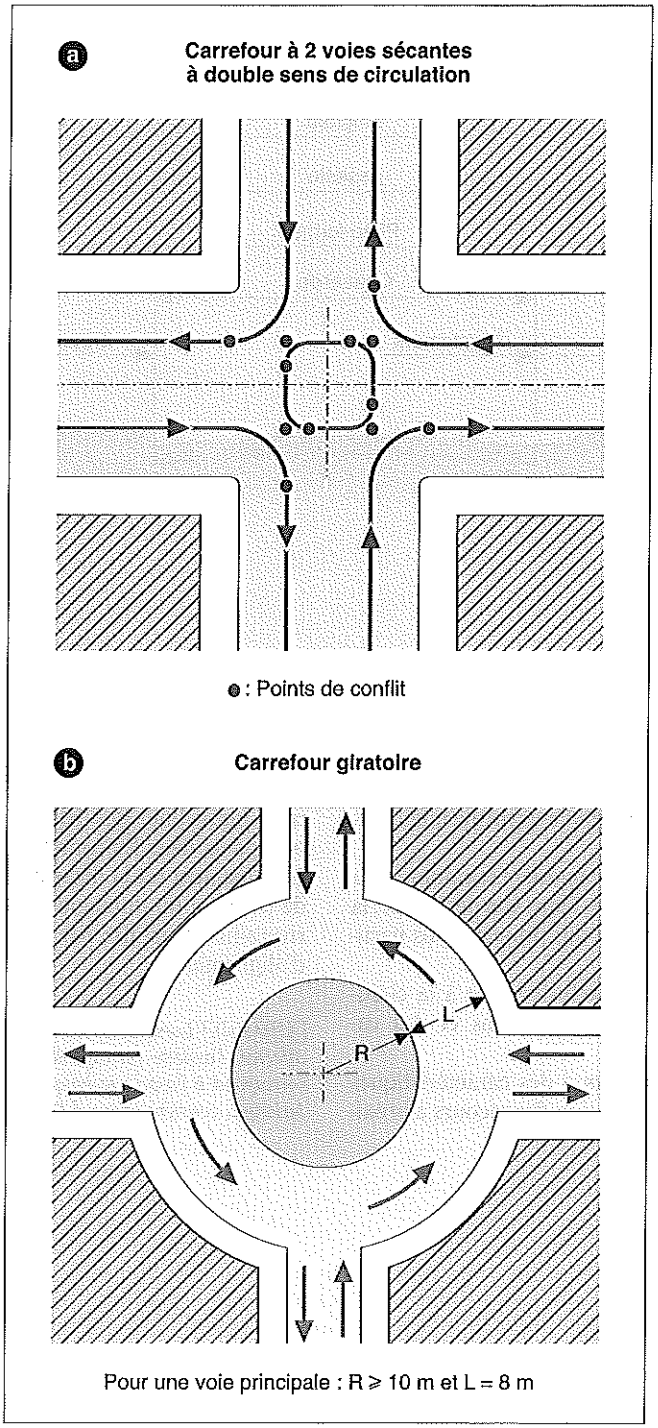
La voie verte est une allée réservée exclusivement à la circulation des véhicules non motorisés, des piétons et des cavaliers.

La voie réservée aux engins de secours a des caractéristiques spécifiques afin de permettre l'intervention des secours à proximité immédiate des bâtiments et d'assurer l'évacuation des occupants dans les conditions optimales.

L'alignement est la détermination par l'autorité administrative de la limite du domaine public routier au droit des propriétés riveraines. Il est fixé par un plan d'alignement ou par un arrêté d'alignement.

REMARQUE *Lorsque la route occupe la totalité de la surface qui lui est affectée, l'assiette correspond à l'emprise. Dans ce cas, le terme assiette correspond à l'aspect technique alors que le terme emprise, à connotation juridique, convient mieux à l'aspect administratif.*

Fig. VII.200.2-2. Carrefours.



VII.210 CARACTÉRISTIQUES DE LA VOIRIE

VII.210.1 Textes de référence

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de l'environnement.
- Code Civil.
- Code général des collectivités territoriales.
- Code du travail.
- Code de voirie routière.
- Code de la route.
- Code rural.
- etc.
- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964, relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979, portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- Circulaire du 13 septembre 1966, relative à la conservation des voies communales.

Les codes reprennent les différents textes législatifs portant sur la réglementation applicable aux travaux de voirie.

- NF P 91-100 (mai 1994 – indice de classement : P 91-100) : Parcs de stationnement accessibles au public – Règles d'aptitude à la fonction – Conception et dimensionnement.
- NF P 91-120 (avril 1996 – indice de classement : P 91-100) : Parcs de stationnement privés – Dimensions des constructions – Dimensions minimales des emplacements et des voies.
- NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.

D'autre part, un certain nombre d'organismes publics, parapublics ou privés conduisent des études sur les différentes fonctions de la voirie, la fréquentation, les utilisateurs, l'intégration dans l'environnement ainsi que sur les caractéristiques géométriques et techniques :

- Centre d'études techniques de l'équipement (Cete) ;
- Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu) ;
- Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ;
- Laboratoire central des Ponts et Chaussées (LCPC) ;
- Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) ;
- Service d'études techniques des routes et autoroutes (Setra) ;
- etc.

VII.210.2 Caractéristiques techniques

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964, relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979, portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- Circulaire du 13 septembre 1966, relative à la conservation des voies communales.

Selon le statut de la voirie – publique ou privée –, la réglementation applicable est différente. Des directives plus ou moins contraignantes sont données par différents textes sur les caractéristiques techniques générales des voies communales. Une plus grande liberté est laissée pour la réalisation des voies privées. Toutefois, pour que les voies privées puissent être transférées dans le domaine public, elles doivent respecter les textes réglementaires applicables à ce dernier.

1 Historique

Le décret n° 64-262 indique dans son chapitre 1er, article 1er les caractéristiques techniques générales des voies communales.

Décret n° 64-262

Les caractéristiques techniques générales des voies communales sont fixées de manière à satisfaire, suivant les conditions imposées par la géographie des lieux et de l'habitat, à la nature et à l'importance des divers trafics et de relation, etc. Le tracé, le profil en long et le profil en travers de toute voie communale doivent être arrêtés en fonction des dessertes et de la circulation à assurer, etc.

L'article 2 précise, entre autres, les largeurs minimales de la plate-forme (8 m), de la chaussée (5 m) et des trottoirs (1 m).
La circulaire du 13 septembre 1966 énonce plusieurs principes en partant des paramètres suivants : disposition des lieux, géographie de l'habitat, courants d'échange et de relations, structure du trafic, physionomie prospective des besoins.

Circulaire du 13 septembre 1966

La détermination des caractéristiques d'une voie dépend essentiellement du volume de la circulation et de la vitesse de base. Le premier élément intervient surtout dans la fixation des caractéristiques du profile en travers. Le second intervient surtout dans la fixation des caractéristiques du tracé en plan et du profil en long ; les normes retenues varient notamment en fonction du relief, de la nature du terrain, des conditions de visibilité ou de la densité des croisements.

La largeur des chaussées est fixée en partant du principe que, même sur une voie à faible trafic, les véhicules conformes aux dispositions du Code de la route doivent pouvoir les emprunter. Raison pour laquelle la largeur minimale est fixée à 5,00 m, largeur permettant à deux véhicules de se croiser ou de se doubler.
Dans son article 1er, le décret n° 79-1152 annule les dispositions du décret n° 64-262 relatifs aux caractéristiques géométriques des voies communales

Décret n° 79-1152

Art. 1. La valeur des déclivités des voies communales doit être aussi réduite que le permettent les circonstances locales, et le rayon des courbes en plan aussi grand que possible compte tenu de la nécessité de réaliser, sur une même voie, des caractéristiques homogènes.

Ce décret laisse donc une plus grande liberté dans le dimensionnement des voies.

L'article R. 141-2 du Code de voirie routière reprend ces principes.

Code de voirie routière

Art. R. 141-2. Les profils en long et en travers des voies communales doivent être établis de manière à permettre l'écoulement des eaux pluviales et l'assainissement de la plate-forme. Les caractéristiques techniques de la chaussée doivent, sur une même voie, être homogènes en matière de déclivité et de rayon de courbe.

2 Principes actuels

Actuellement, les caractéristiques géométriques des voies sont précisées dans les POS, les PLU et sur les plans de masse des zones à aménager. Elles sont déterminées en tenant compte de données fondamentales, en premier lieu la sécurité des utilisateurs.

• La topographie des lieux, zone de plaine ou secteur accidenté, conduit à des implantations différentes des voiries, celles-ci étant moins contraignantes dans la première configuration. Les rayons des courbes en plan peuvent être plus grands en plaine qu'en terrain accidenté.

• Les voies répondent à un double objectif de circulation et de desserte. C'est donc le caractère dominant de l'une ou de l'autre de ces deux fonctions qui sert de base à la détermination de leurs caractéristiques.

• La distinction établie entre les mouvements de transit, de desserte et de distribution permet de définir, en milieu urbain et suburbain, trois types de réseaux :

– le réseau de desserte, spécialisé dans l'accès aux immeubles et aux ensembles immobiliers, devrait normalement être interdit à la circulation générale ;

– le réseau rapide, par sa vocation de liaison entre les pôles d'activités, devrait exclure toutes possibilités de stationnement, d'arrêt, de desserte des riverains ;

– le réseau intermédiaire de distribution, en assurant la collecte du trafic des voies de desserte et les relations interquartiers pourrait indistinctement satisfaire aux exigences cumulées des deux fonctions précédentes.

• La séparation éventuelle des différents modes d'utilisation des voies entraîne une meilleure sécurité pour les utilisateurs : poids lourds, véhicules légers, bicyclettes, piétons, aires de stationnement, etc.

3 Hiérarchie des voies

Ces considérations conduisent à hiérarchiser les voies en tenant compte des véhicules qui les empruntent et du rôle qu'elles jouent dans l'aménagement du territoire.

Les différents véhicules circulant ou stationnant sur la voirie sont les suivants : poids lourds, les autobus, voitures légères, engins de secours et motos, auxquels il convient d'ajouter les cycles et les piétons.

Dans les groupes d'habitation et les lotissements de villas, les poids lourds n'utilisent qu'occasionnellement la voirie intérieure (camions de livraison ou de déménagement, camions de collecte des déchets ménagers), conditions qui déterminent son tracé et son dimensionnement.

Dans les zones industrielles, le dimensionnement des voies doit tenir compte de la circulation des poids lourds.

Dans les zones commerciales, dans la mesure du possible, les voies réservées aux poids lourds sont séparées des zones accessibles à la clientèle.

Des voies à caractère spécifique peuvent être créées, réservées à une catégorie d'utilisateurs : pistes cyclables, chemins piétonniers, voies réservées aux engins de secours.

VII.210.3 Classement des voies

Le classement des voies est basé sur deux critères principaux :

– le trafic qu'elles reçoivent ;

– l'étendue des zones qu'elles desservent.

Ce classement détermine les caractéristiques techniques des voies.

1 Trafic

RÉGLEMENTATION

– Code de la route.

– NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.

Le trafic a une influence directe sur le dimensionnement et la constitution de la chaussée. Il est caractérisé par sa nature et son importance. Par convention, il est admis que le trafic moyen journalier annuel (MJA) est déterminé par l'équivalence à un nombre de poids lourds.

Administrativement, les poids lourds sont définis différemment en France et dans la Communauté européenne.

En France, selon l'article R. 323-6 du Code de la route, sont considérés comme légers les véhicules dont le poids total autorisé en charge (PTAC) n'excède pas 3,5 t ; comme lourds les véhicules dont le poids total autorisé en charge (PTAC) est supérieur à 3,5 t et n'excède pas 19 à 40 t selon le type de véhicule et le nombre d'essieux (semi-remorque à 4 essieux ou plus : (PTAC < 40 t) (art. R. 312-4).

L'article R. 312-5 précise que l'essieu le plus chargé d'un véhicule ou d'un élément de véhicule ne doit pas supporter une charge supérieure à 13 t. L'article R. 312-6 indique les dispositions adoptées pour les essieux groupés.

L'annexe D de la norme NF P 98-082 donne une définition technique du poids lourd :

– la somme des poids des essieux est supérieure à 35 kN ;

– la longueur est supérieure à 7 m ;

– la hauteur au droit de l'essieu avant est supérieure à 1,30 m (classe 3 ou 4 des péages autoroutiers) ;

– c'est un véhicule de plus de deux essieux ou de deux essieux dont l'essieu arrière est à roues jumelées.

Dans la Communauté européenne, les poids lourds correspondent à tous les véhicules de charge utile (CU) supérieure à 50 kN. Retenant comme critère les poids lourds de charge utile supérieure à 50 kN, on distingue sept classes de trafic qui s'échelonnent de T0 à T6 (tab. VII.210.3–1). À chaque extrémité de la classification, une catégorie hors classe correspond d'une part aux voies qui n'admettent aucune circulation (pistes cyclables, voies piétonnes, terrasses, etc.), d'autre part aux aires recevant des véhicules spécifiques (couloirs d'autobus, voies de sécurité incendie, etc.).

Tab. VII.210.3-1. Classes et sous-classes de trafic.

Classe de trafic	Nombre de poids lourds (1)	Nombre total de véhicules légers (2)	Exemples
Hors classe	0	0	Zones piétonnes et voies cyclables sans possibilité de circulation ou de stationnement de véhicules
T6⁻	0 à 5	0 à 100	Voies desservant de petits lotissements de villas, antennes de voiries urbaines réservées aux piétons
T6⁺	5 à 10	100 à 200	Voies desservant des lotissements, des zones tertiaires - voiries urbaines réservées aux piétons avec accès de véhicules
T5	10 à 25	200 à 500	Voies desservant des lotissements importants, des zones tertiaires - voiries urbaines réservées aux piétons avec accès de véhicules
T4	25 à 50	500 à 750	Voies desservant des lotissements industriels, voiries urbaines
T3⁻	50 à 100	750 à 1000	Voiries urbaines ou routes
T3⁺	100 à 150	1000 à 1500	Voiries urbaines ou routes
T2	150 à 300	1500 à 3000	Voiries principales, routes
T1	300 à 750	3000 à 7500	Routes principales et autoroutes
T0	750 à 2000	7500 à 20000	Routes principales et autoroutes
Hors classe			Sols industriels, couloirs réservés aux autobus

(1) Nombre de poids lourds de charge utile supérieure à 50 kN, par jour et par sens.
(2) Nombre total de véhicules légers par jour.

Connaissant le nombre total de véhicules admis quelle que soit leur nature, la classe de trafic correspondante est déterminée à l'aide d'un coefficient de conversion K (tab. VII.210.3-2).
Généralement, les voies à trafic faible ou moyen sont de type mixte, sur lesquelles se côtoient tous les usagers : véhicules, cyclistes, piétons, enfants et, occasionnellement, poids lourds. La sécurité doit donc être privilégiée par rapport à la vitesse des véhicules. À cet effet, elles sont aménagées afin de garantir la sécurité de l'ensemble des usagers.

2 Étendue et nature de la zone desservie

La voirie est plus ou moins importante selon les espaces qu'elle dessert. Il en résulte une hiérarchisation des voies qui sont dimensionnées en conséquence.
Les voies de communication relient plusieurs zones entre elles. Leur dimensionnement est en relation directe avec l'importance du trafic induit.
Les voies intérieures sont empruntées par les véhicules dans l'emprise d'un secteur parfaitement délimité, qu'il soit réservé à l'habitation, au commerce ou à l'industrie. En principe, elles desservent tous les tènements qui les bordent. Leurs caractéristiques sont différentes selon la nature des véhicules qui les utilisent :
- véhicules légers dans un groupe d'habitation ;
- poids lourds dans une zone industrielle.

Tab. VII.210.3-2. Coefficient de correction K selon la nature du trafic.

Nature du trafic MJA (1)	Nombre total	Coefficient K
Essieux supérieurs à 90 kN	-	1
Poids lourds de charge utile supérieure à 50 kN	-	1
Poids lourds de charge totale autorisée supérieure à 35 kN	-	0,80
Véhicules légers	1000 < n	0,10
	500 < n < 1000	0,07
	n < 500	0,05

(1) MJA : trafic moyen journalier annuel dans chaque sens de circulation.

L'aménagement est complété par la réalisation de placettes, d'allées piétonnes et d'aires de stationnement. Certaines voies peuvent inclure une ou deux bandes de stationnement pour les véhicules.

EXEMPLE *Dans une zone à aménager, la hiérarchisation des voies peut être définie de la manière suivante (fig. VII.210.3-1) :*
- les voies d'accès raccordées sur la voirie extérieure permettent de pénétrer dans le secteur concerné ;
- les voies principales assurent la circulation à l'intérieur de la zone ;
- les voies secondaires desservent les différents quartiers ;
- les voies ou antennes de desserte, selon qu'elles forment une boucle ou sont en impasse, permettent d'accéder aux différents lots ; le trafic automobile y est faible et à vitesse réduite ;
- les aires de stationnement ;
- les aires de retournement, positionnées en extrémité des voies en impasse ; des dispositions particulières sont prises lorsque ces impasses sont empruntées par des véhicules de collecte des déchets ménagers (fig. VII.210.3-2) ;
- les placettes ;
- les voies-engins réservées aux interventions de première urgence (véhicules des pompiers) ; elles doivent être dégagées en permanence ;
- les voies et les chemins piétonniers ;
- les pistes cyclables ;
- les voies mixtes empruntées indifféremment par l'une ou l'autre des catégories d'usagers.

VII.210.4 Typologie des voies

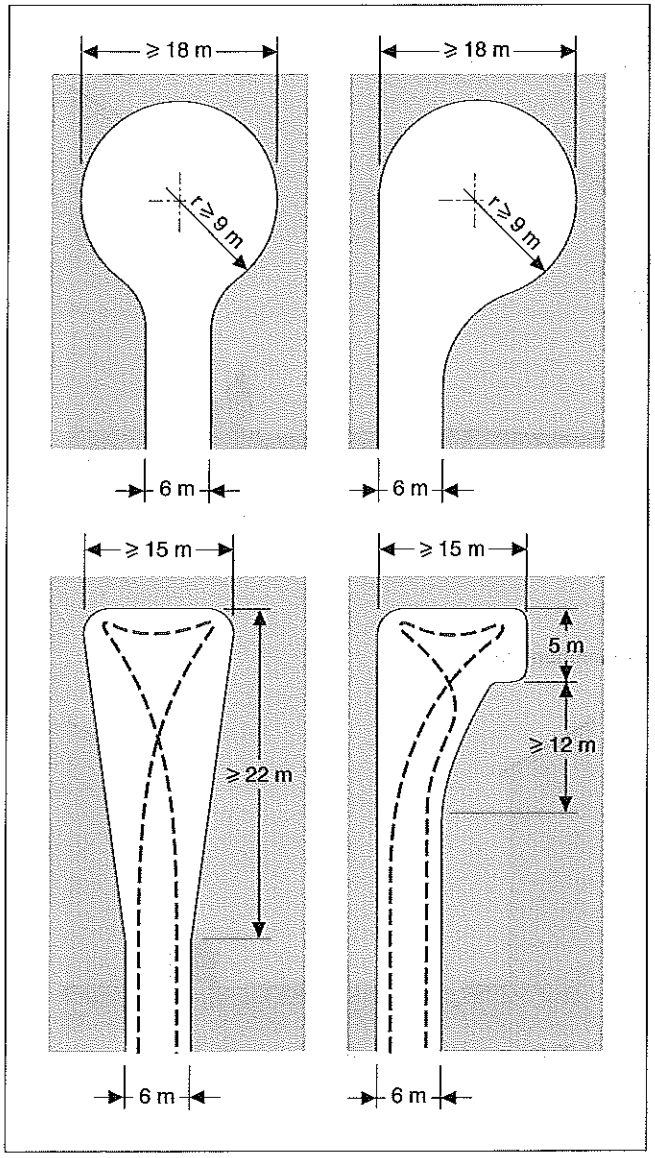
La typologie des voies tient compte de deux paramètres : leur configuration et la circulation qu'elles supportent.

1 Configuration

La configuration prend en compte la largeur des chaussées, la présence éventuelle d'un terre-plein central, de trottoirs, de bandes de stationnement, etc. (fig. VII.210.4-1).
Selon leur configuration, les voies entrent dans l'une des catégories suivantes :
- à chaussées indépendantes séparées par un terre-plein central, chacune des chaussées étant réservée à un sens de circulation, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement central ou latéral éventuel ;
- à double chaussée, chacune étant réservée à un sens de circulation, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement latéral éventuel ;
- à chaussée à double sens, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement central ou latéral ;
- à chaussée à sens unique, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement latéral ;
- à chaussée étroite, avec ou sans trottoir et stationnement latéral.

Fig. VII.210.3-1. Hiérarchie des voies.

Fig. VI.210.3-2. Aires de retournement.

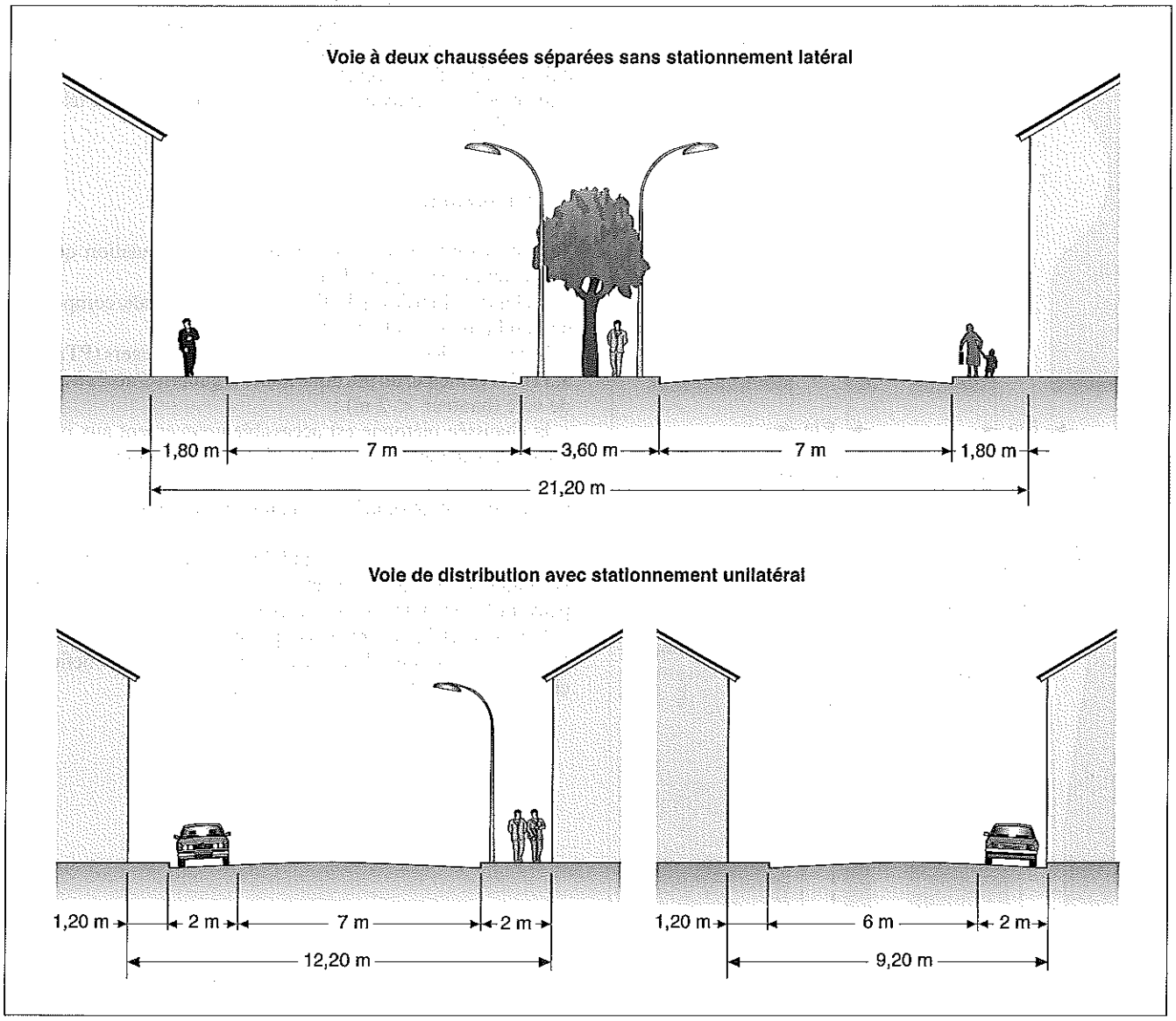


Les premières configurations sont réservées aux voies de liaison ou de pénétration, les dernières sont destinées plus particulièrement aux voies de desserte et aux antennes.
La présence d'un trottoir le long de la chaussée, à un niveau différent de celle-ci, sécurise les piétons. Sous son emprise sont implantés les réseaux de distribution des fluides et de télécommunication.

2 Circulation

Les voies sont classées en fonction de la circulation qu'elles supportent (classe de trafic) :
– la chaussée lourde est destinée à recevoir un trafic comportant de nombreux poids lourds (PTAC > 3,5 t) ;
– la chaussée légère est réservée aux véhicules légers (PTAC < 3,5 t). En principe, un portique limite le gabarit d'accès à ce type de voie (hauteur < 2 m) ;
– la chaussée piétonne est accessible uniquement aux piétons ou, éventuellement aux cyclistes. L'accès des véhicules y est interdit ou exceptionnel, commandé par des bornes escamotables ;
– la chaussée mixte reçoit indifféremment la circulation de véhicules légers, de cycle et des piétons ; des poids lourds peuvent l'emprunter occasionnellement ;
– la piste cyclable est réservée, par essence, aux cyclistes.
La composition des chaussées est déterminée en fonction du classement et de la typologie des voies.

Fig. VII.210.4-1. Typologie des voies.



VII.211 TRACÉ ET DIMENSIONNEMENT DE LA VOIRIE

VII.211.1 Textes réglementaires

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de voirie routière.
- Code de la route.
- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979 portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- Circulaire du 13 septembre 1966, relative à la conservation des voies communales.
- NF P 91-100 (mai 1994 – indice de classement : P 91-200) : Parcs de stationnement accessibles au public – Règles d'aptitude à la fonction – Conception et dimensionnement.
- NF P 91-120 (avril 1996 – indice de classement : P 91-100) : Parcs de stationnement privés – Dimensions des constructions – Dimensions minimales des emplacements et des voies.
- NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
- NF P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminements – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

VII.211.2 Tracé et dimensionnement des voies

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979 portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- Circulaire du 13 septembre 1966, relative à la conservation des voies communales.

1 Principe

La voirie participe à l'aménagement et à l'aspect du paysage urbain ou rural. Droite ou en courbe, elle est dessinée en fonction des zones à desservir, de leur éloignement, de la disposition des lots et des bâtiments, qu'ils soient en bordure de la voie ou en retrait (fig. VII.211.2–1). Faisant partie intégrante du cadre de vie et de l'environnement, les infrastructures routières sont calmes et tranquilles dans un lotissement d'habitation. Sans sinuosités inutiles dans un lotissement industriel, elles sont larges afin de faciliter les manœuvres des poids lourds. Afin d'éviter la monotonie et d'assurer la sécurité des usagers, diverses dispositions peuvent être prises (fig. VII.211.2–2) :
- alterner les parties construites et les vides en bordure des voies ;

Fig. VII.211.2–1. Influence de la voirie sur la perception de l'aménagement.

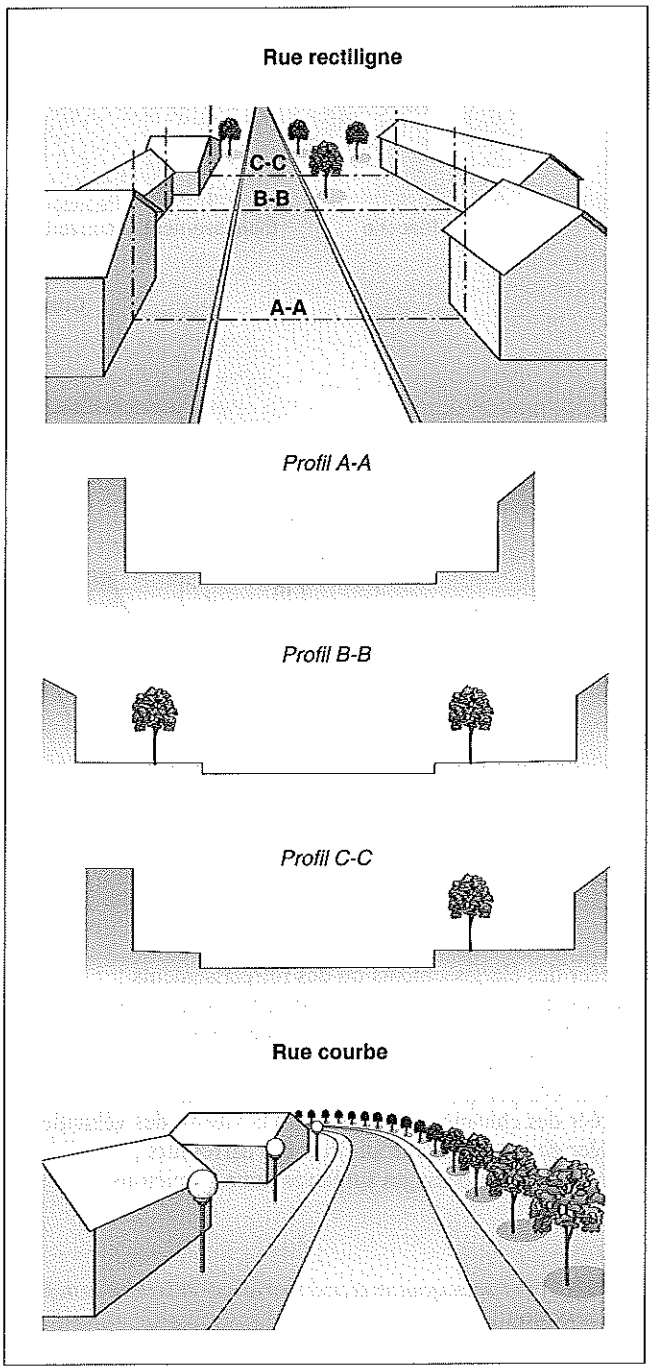
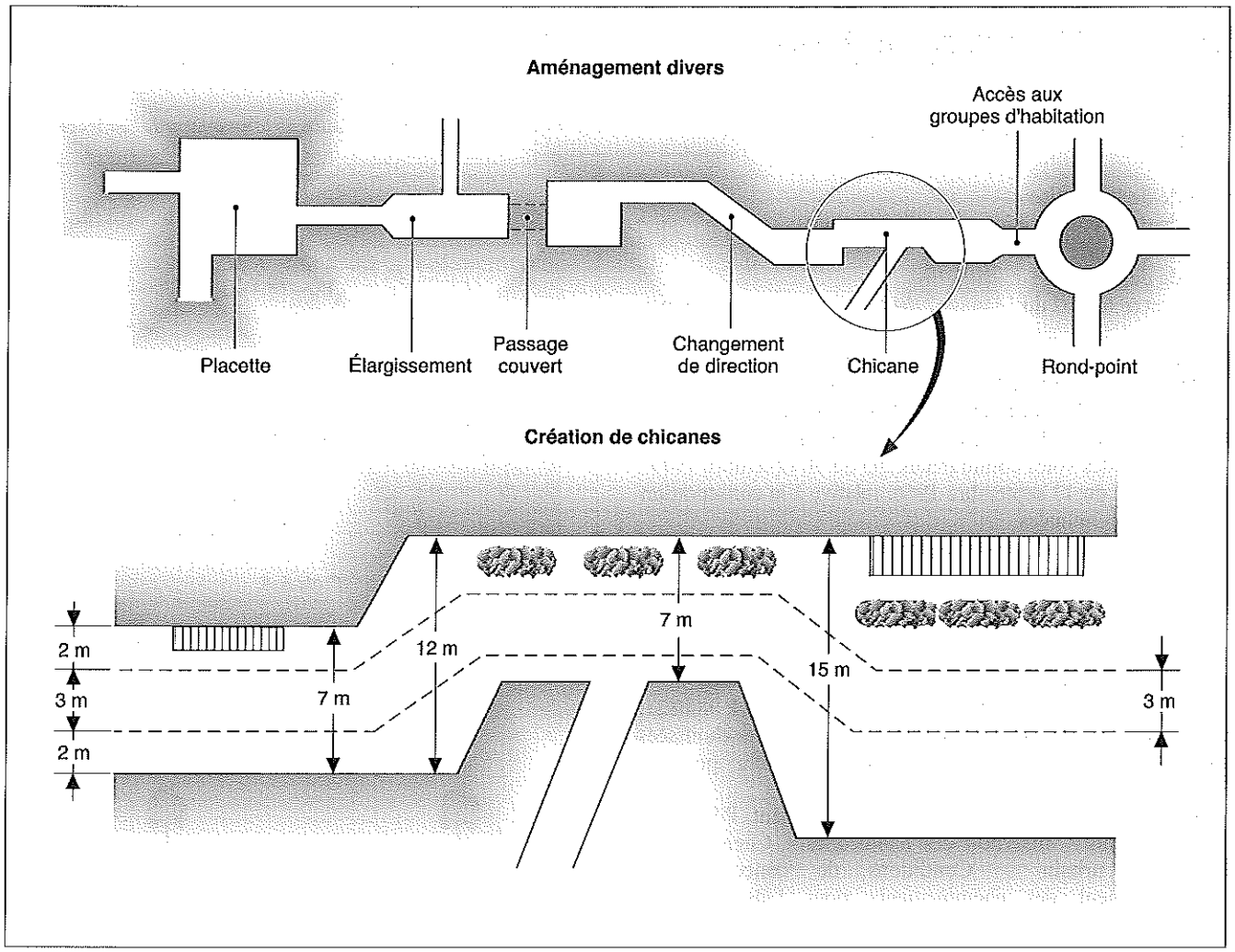


Fig. VII.211.2-2. Voie intérieure.



– créer des élargissements ou des rétrécissements ;
– adapter la voirie à sa localisation (urbaine, suburbaine ou rurale, lotissement de villas, lotissement industriel, zone résidentielle, etc.) ;
– créer des perspectives diversifiées ;
– créer des chicanes afin de réduire la vitesse des véhicules ;
– créer des ronds points au droit des carrefours ;
– aménager des passages surélevés pour les piétons ;
– etc.

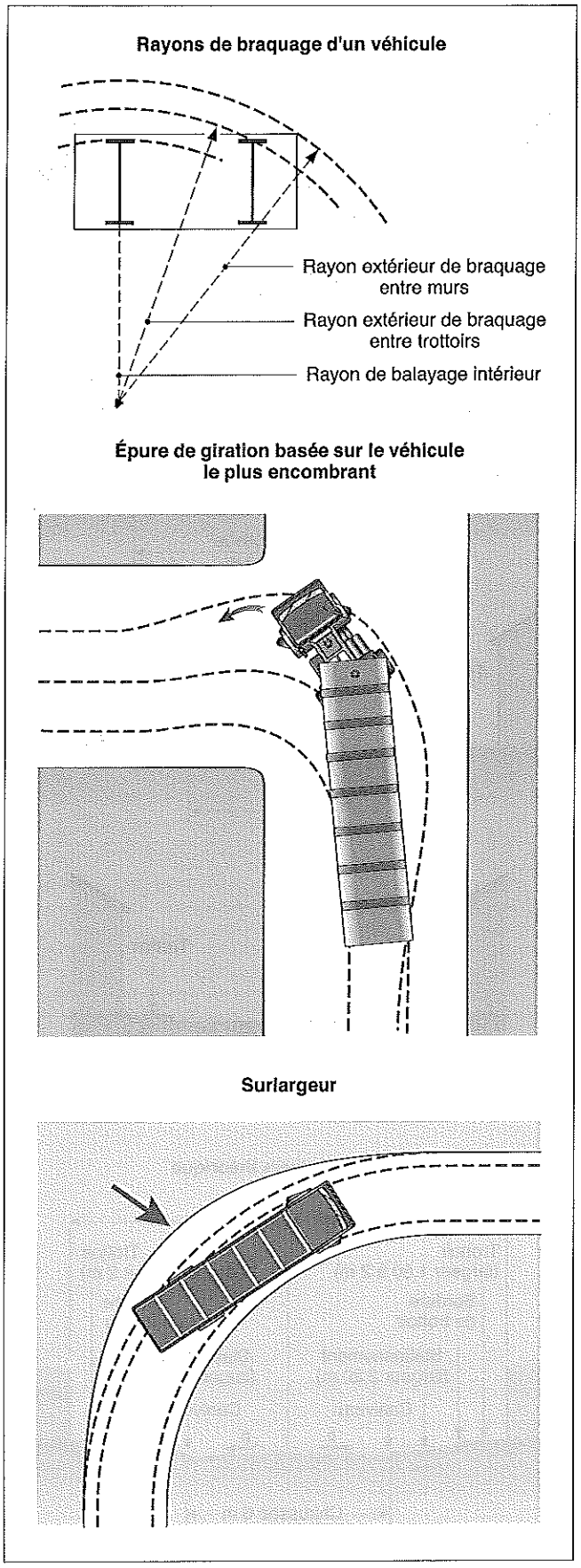
REMARQUE *Ces aménagements doivent tenir compte de la classe de trafic des voies concernées.*

Le résultat de l'étude ainsi que la localisation permettent de préciser les caractéristiques géométriques et techniques des voies : le tracé, la largeur, la présence ou non de trottoirs, la présence ou non de places de stationnement le long de la chaussée, le profil en long avec l'indication des pentes et des points de récupération des eaux de ruissellement, le profil en travers avec les pentes transversales, les caractéristiques mécaniques de la chaussée et sa composition ainsi que les qualités de la fondation et du revêtement.

2 Tracé des voies

Le tracé en plan des voies est retenu de manière à concilier plusieurs impératifs :
– s'insérer dans le contexte général, dans le site, et s'adapter le mieux possible au relief du terrain naturel, afin d'éviter des mouvements de terre importants ;
– s'insérer dans le tissu urbain, lorsqu'il existe ;
– s'adapter au plan de masse ;
– assurer une fluidité des différents flux sur les voies de distribution ;
– éviter la monotonie et améliorer la sécurité des usagers, en particulier lorsque les voies ont des fonctions multiples : circulation automobile, cycliste et piétonnière ;
– adapter les rayons des courbes aux véhicules : poids lourds, autobus, voitures légères, même en cas de circulation occasionnelle ; si le rayon de courbure est faible, de l'ordre de 10 à 15 m, il peut être nécessaire de prévoir une surlargeur (fig. VII.211.2-3) ;
– aménager des places de stationnement en bordure des voies ou sur des aires spécifiques séparées des circulations par des espaces plantés ;

Fig. VII.211.2-3. Surlargeur dans les courbes.



– permettre à tous les usagers l'accessibilité normale des voies, en particulier aux handicapés moteurs et éviter la prolifération des poteaux ou du mobilier urbain occasionnant une gêne pour les utilisateurs.

L'étude du tracé des voies prend en compte plusieurs paramètres qui portent sur :
– la géométrie du tènement ;
– la topographie du terrain ;
– la nature du sol, déterminée par les études géotechniques et les aptitudes de portance qui en découlent ;
– la classe de trafic ;
– le secteur et les différents points desservis : lotissement d'habitation, groupe d'immeubles d'habitation, zone d'activité tertiaire, zone commerciale, lotissement industriel, etc. ;
– la sécurité des usagers ;
– le raccordement avec les voies existantes, en tenant compte des possibilités de manœuvre des véhicules et du passage des autres usagers.

Les carrefours sont signalés à l'aide de panneaux et d'un marquage approprié : bandes au sol, balises de priorité ou panneaux stop, feux de signalisation tricolores ou clignotants.

L'accès à un groupe d'habitation ou à un lotissement peut être indiqué par un traitement particulier : rétrécissement de chaussée, revêtement de nature différente, seuil légèrement surélevé, éléments bâtis ne compromettant pas la visibilité.

Les passages pour piétons sont soit au niveau des chaussées, soit légèrement surélevés afin de réduire la vitesse des véhicules et d'améliorer la sécurité des usagers (fig. VII.211.2-4). Leur largeur, compatible avec l'importance des flux, doit permettre la circulation simultanée en double sens des piétons, des poussettes d'enfant ou des fauteuils roulants d'handicapés.

3 Profils des voies

RÉGLEMENTATION

– Code de la voirie routière.
– L'article R. 141-2 du Code de la voirie routière précise que les profils en long et en travers des voies communales doivent être établis de manière à permettre l'écoulement des eaux pluviales et l'assainissement de la plate-forme.

■ **Profil en long.** Le profil en long correspond à la coupe longitudinale de la voie suivant son axe. Il indique les altitudes du terrain naturel et de la voie projetée, les pentes, les distances et les points particuliers.

Pour assurer le bon écoulement des eaux de ruissellement, le profil en long doit avoir une pente minimale de l'ordre de 1 %, la pente maximale ne devant pas dépasser de 12 à 15 %. En point bas comme en point haut, le raccordement s'effectue à l'aide d'une courbe dont le rayon est adapté à la nature et à l'importance de la voie.

Les études sont conduites afin de retenir un profil en long se rapprochant le plus possible du terrain naturel et d'éviter des mouvements de terre importants.

■ **Profil en travers.** Le profil en travers correspond à la coupe transversale de la voie. Il permet de définir les données suivantes (fig. VII.211.2-5) :
– l'emprise correspondant à la partie de terrain affectée à la voie et à ses dépendances ;
– l'assiette ou largeur de terrain réellement occupée par la plate-forme et les talutages dus aux terrassements en déblai ou en remblai ;

Fig. VII.211.2-4. Passage matérialisé pour piétons.

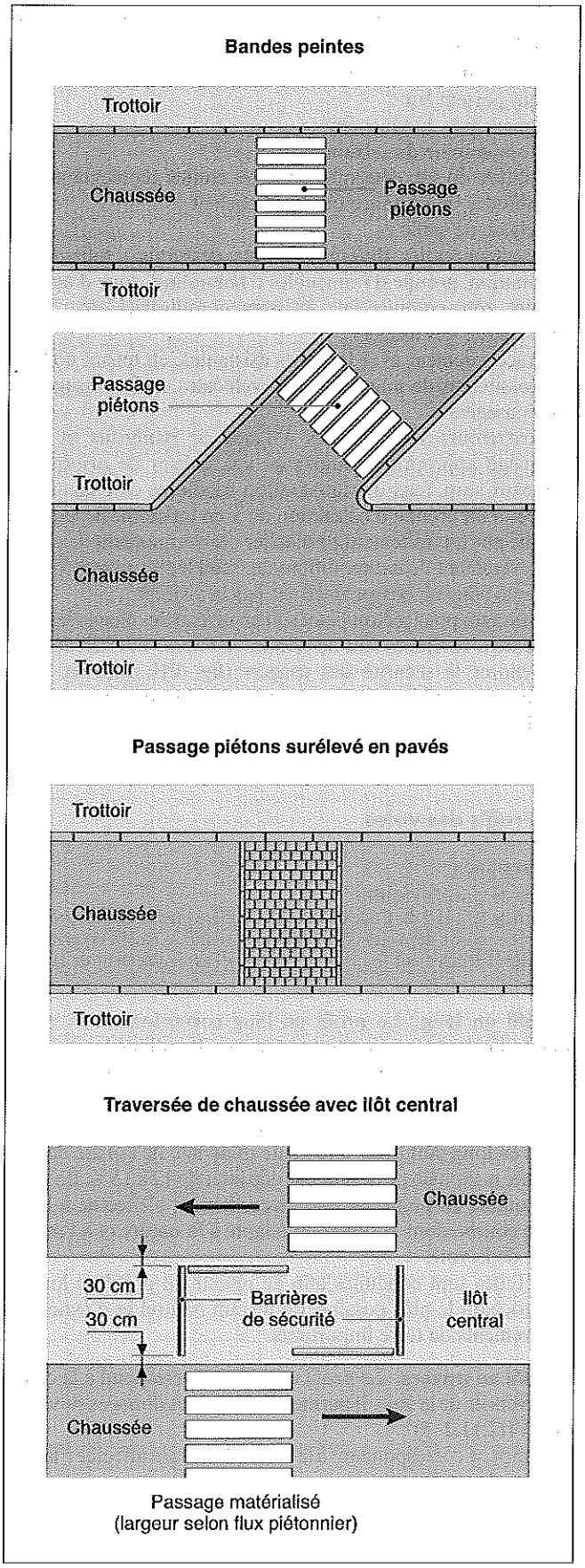


Fig. VII.211.2-5. Profils en travers.

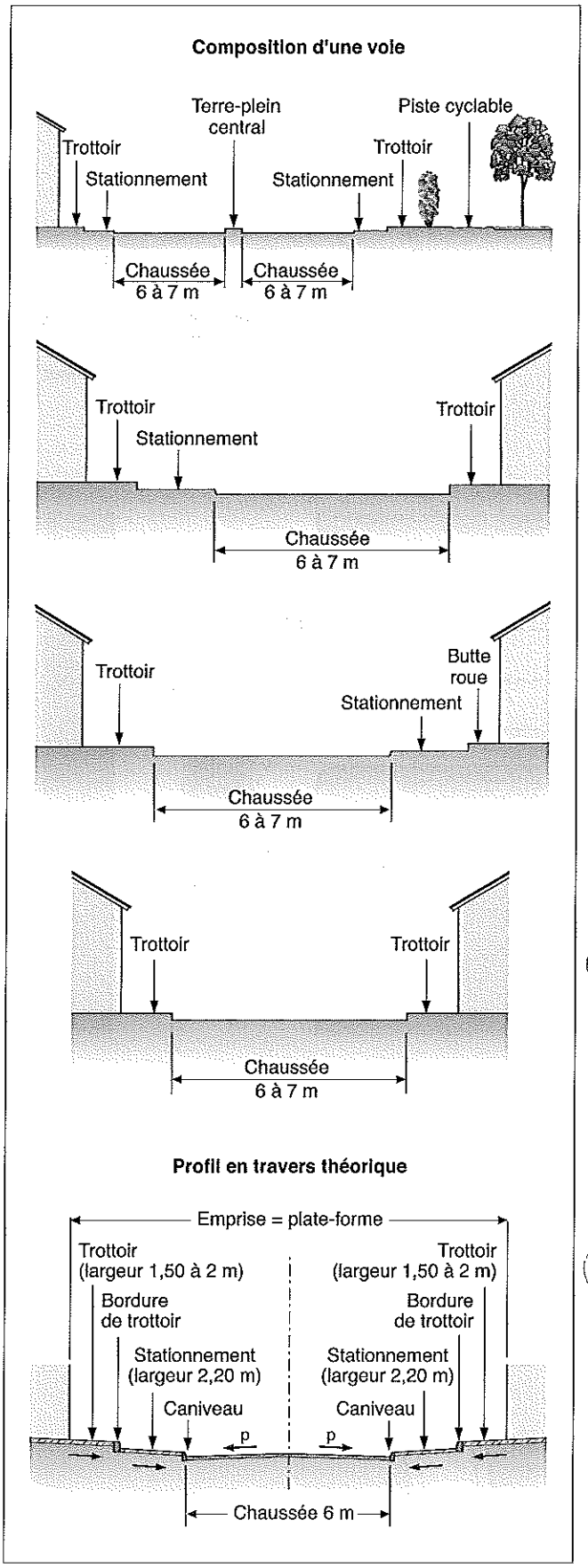


Fig. VII.211.2-6. Principe d'écoulement des eaux de ruissellement sur un profil en travers.

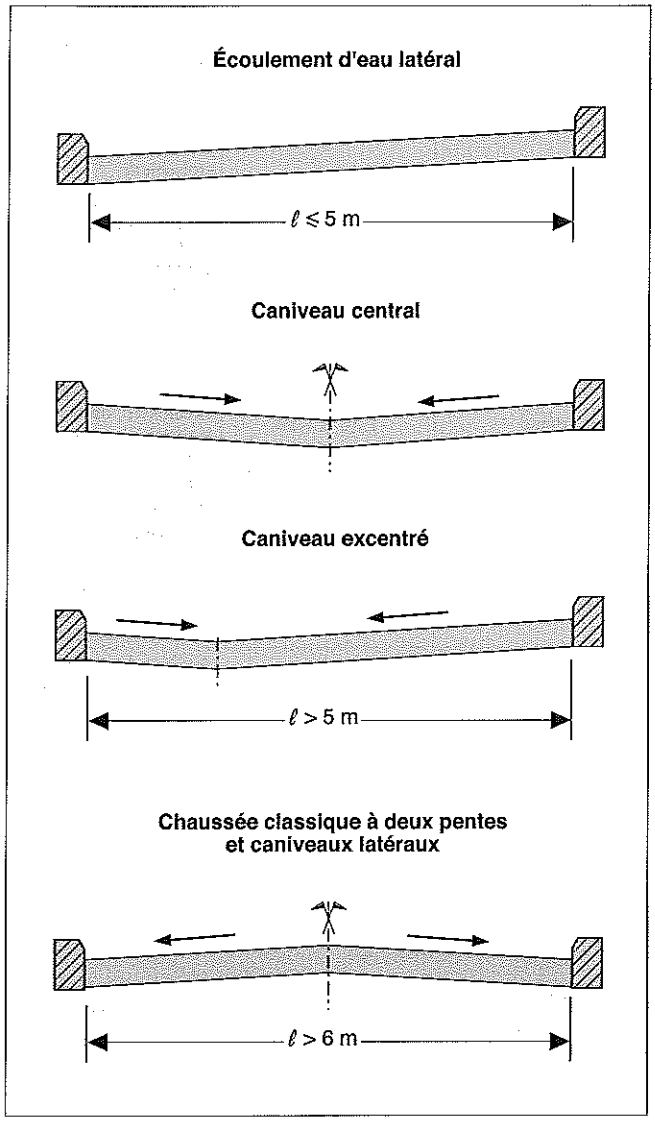
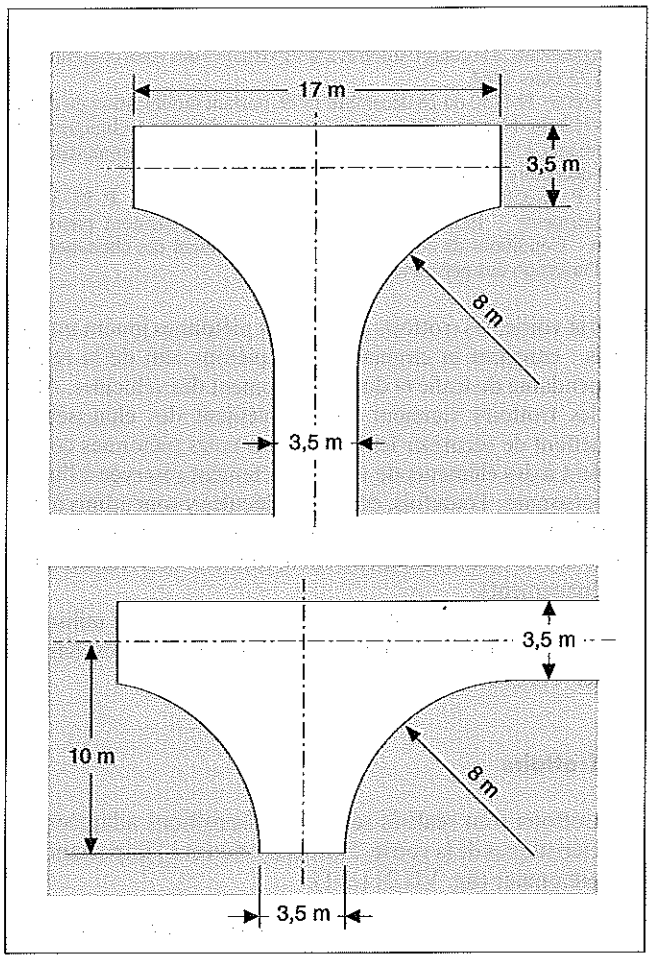


Fig. VII.211.2-7. Aire de manœuvre pour les véhicules de ramassage des ordures ménagères.



– la plate-forme, largeur qui englobe la chaussée, le stationnement latéral, les trottoirs et les accotements éventuels.

Il précise également la composition de la voie : une ou plusieurs chaussées, séparées ou non par un terre-plein, un trottoir de part et d'autre ou d'un seul côté, la présence éventuelle d'une bande de stationnement.

La pente transversale de la chaussée, ou dévers, est de l'ordre de 1 à 3 %. Cette valeur peut être corrigée, en plus ou en moins, pour une meilleure adaptation au terrain naturel et selon la qualité du revêtement superficiel.

En principe, les voies étroites, d'une largeur inférieure à 5,00 m, ont une pente unique (fig. VII.211.2–6). Lorsque la largeur est supérieure à 5,00 m (chaussées courantes), une pente double est recommandée, soit avec un caniveau central ou légèrement excentré, pour les voies à faible trafic, soit avec un caniveau de part et d'autre en pied de la bordure de trottoir, pour les chaussées plus larges.

4 Collecte des déchets ménagers

RÉGLEMENTATION

– Circulaire du 15 août 1977.

À l'intérieur de chaque zone, résidentielle ou autres, les voies empruntées par des véhicules de collecte des déchets ménagers ont des caractéristiques minimales réglementées :

– la largeur d'une voie en sens unique et sans stationnement est supérieure ou égale à 3,50 m ;
– le rayon de courbure est supérieur à 10,50 m ;
– les pentes sont inférieures à 12 % dans les zones de circulation et à 10 % dans les zones de stationnement ;
– la structure de la chaussée doit résister à une force portante de 130 kN par essieu ;
– les voies en impasse sont pourvues d'aires de retournement à leur extrémité de manière à pouvoir effectuer une manœuvre en une seule marche arrière de moins de 15 m (fig. VII.211.2–7). Toutefois, afin d'éviter ces mesures contraignantes, dans de nombreux groupes d'habitation ou des zones tertiaires les déchets sont déposés dans des containers situés en des points facilement accessibles.

VII.211.3 Trottoirs et allées piétonnes

RÉGLEMENTATION

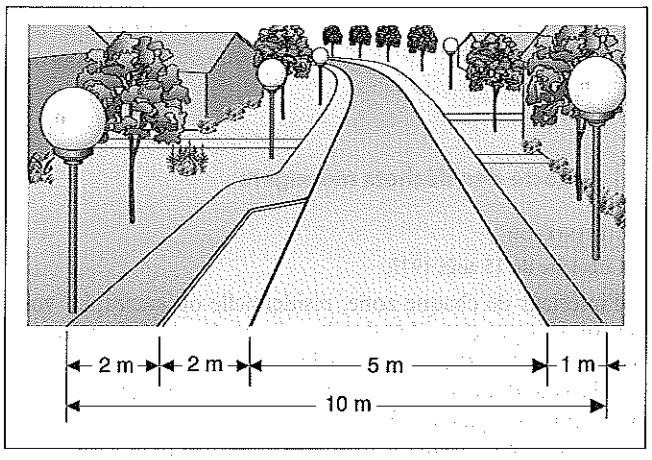
- Décret n° 64-262 du 14 mars 1964, relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 22 mars 1964.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979, portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- NF P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminements – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

Dans la voirie, les trottoirs et les voies piétonnes jouent un rôle précis : canaliser la circulation des piétons afin de la rendre indépendante du trafic et du stationnement des véhicules. Alors que les trottoirs viennent en complément des chaussées et permettent de sécuriser les piétons, les voies piétonnes correspondent à des éléments de voirie strictement réservée à l'usage des personnes. Toutefois, certains véhicules y sont admis à titre exceptionnel, sous réserve qu'elles soient suffisamment larges (véhicules de secours ou d'entretien, camions de livraison ou de déménagement).
Des dispositions particulières sont prises pour leur utilisation par des personnes handicapées. Elles sont traitées dans le dossier VII.230.

1 Trottoirs

Les trottoirs sont réalisés selon des dispositions adaptées aux caractéristiques de la voirie, à la localisation et à l'importance du flux piétonnier (fig. VII.211.3-1).

Fig. VII.211.3-1. Configuration de trottoirs dans un groupe d'habitation.

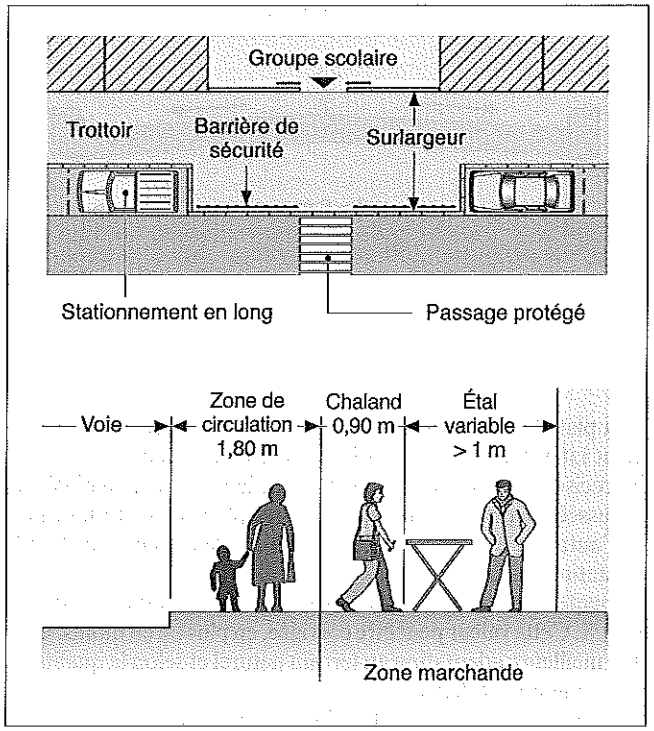


La largeur des trottoirs est déterminée en fonction du flux piétonnier. Elle varie de 0,80 à 2,00 ou 3,00 m selon la zone desservie par la voirie ou les activités qu'abrite la rue (tab. VII.211.3-1). Toutefois, elle doit tenir compte des éléments implantés sur le trottoir qui en réduisent la largeur disponible (poteaux de signalétique ou autres, bornes d'incendie, candélabres, mobilier urbain, plantations éventuelles). C'est pourquoi, il convient de respecter la largeur utile et de veiller à ce que tous les obstacles potentiels soient bien positionnés et alignés (fig. VII.211.3-2).

Tab. VII.211.3-1. Dimensionnement des trottoirs.

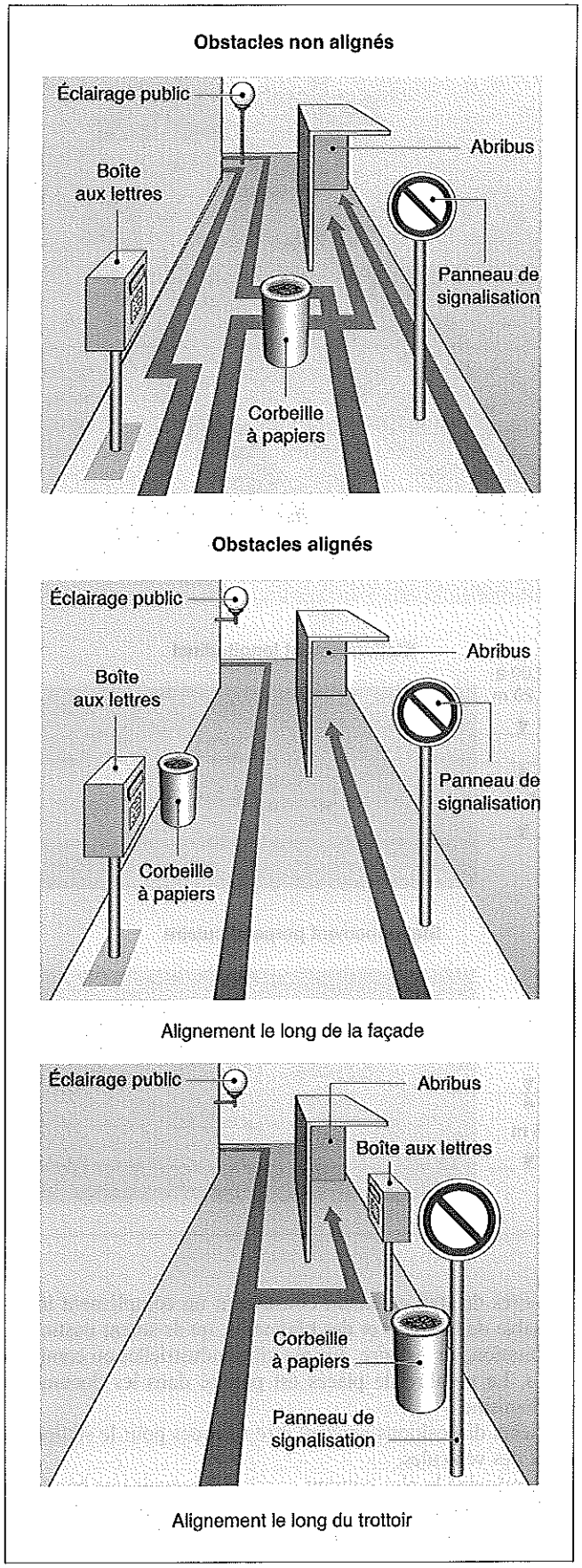
Nature du trottoir	Largeur libre (m)	Utilisation courante
Butte-roues	< 0,50	Circulation interdite aux piétons
Trottoir étroit	< 0,80	Ne permet qu'un flux de circulation sans possibilité de croisement
	0,80 à 1,00	Un seul flux de circulation sans possibilité de croisement ; l'utilisation de landaus est possible, sans doublement ni croisement
Trottoir normal	1,30 à 1,50	Admet deux flux de circulation ; deux landaus se croisent difficilement
Zone résidentielle	1,80 à 2,50	Admet deux flux de circulation sans restriction
Zone commerciale	3,00 ou plus	Admet deux flux de circulation ; possibilité de placer des étals de vente de marchandises
Surlargeur	3,00 à 3,50	Au droit de la sortie des élèves des groupes scolaires, des galeries marchandes, etc.

Fig. VII.211.3-3. Surlargeur des trottoirs.



Afin d'assurer la sécurité au droit de certaines activités (écoles, commerces, etc.), une surlargeur peut être réalisée (fig. VII.211.3-3). Des barrières complètent éventuellement cet aménagement afin d'éviter que les piétons ne s'engagent directement sur la chaussée.

Fig. VII.211.3-2. Obstacles potentiels sur les trottoirs (étude du Certu).



Une voirie courante comporte une chaussée et deux trottoirs d'une largeur minimale utile de 1,00 m. Toutefois, dans les groupes d'habitation, l'un des trottoirs peut avoir une largeur de l'ordre de 1,50 à 2,00 m alors que l'autre est constitué par un simple butte-roues.

Sur les voies importantes, un espace planté sépare les trottoirs des voies de circulation des véhicules et assure une plus grande sécurité pour les utilisateurs. Une piste cyclable peut être aménagée parallèlement, à condition qu'elle soit séparée de la partie réservée aux piétons.

Les trottoirs des voies ou des antennes des lotissements d'habitation, supportant un faible trafic, peuvent être remplacés par une bande matérialisée avec un revêtement de sol différent (béton coulé en place, pavage ou autres).

La pente transversale des trottoirs est de l'ordre de 1 à 3 % pour diriger les eaux de ruissellement vers le caniveau, en limite de chaussée. Elles sont collectées au moyen de grilles ou d'avaloirs.

2 Voies piétonnes

Les voies piétonnes sont des éléments de voirie réservés aux piétons, séparés en permanence ou temporairement de la circulation routière. Elles sont créées dans les secteurs résidentiels ou urbanisés ainsi que dans les zones vertes. Les allées piétonnes permettent également de relier directement des secteurs résidentiels et des pôles d'activités diverses : centre-ville, centre administratif, zone commerciale, groupe scolaire. Leur largeur tient compte du croisement aisé des flux piétonniers et de l'implantation de mobiliers urbains, de panneaux de signalétique et de plantations. Elle est de l'ordre de 2,00 à 2,50 m, voire plus.

L'écoulement des eaux de ruissellement est obtenu grâce à une pente longitudinale et transversale, la collecte s'effectuant par des grilles positionnées en point bas.

VII.211.4 Aires de stationnement

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Décret n° 79-1152 du 28 décembre 1979, portant modification du décret n° 64-262 du 14 mars 1964 relatif aux caractéristiques techniques, aux alignements, à la conservation et à la surveillance des voies communales, *JO* du 30 décembre 1979.
- NF P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminements – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.
- NF P 91-100 (mai 1994 – indice de classement : P 91-100) : Parcs de stationnement accessibles au public – Règles d'aptitude à la fonction – Conception et dimensionnement.
- NF P 91-120 (avril 1996 – indice de classement : P 91-200) : Parcs de stationnement privés – Dimensions des constructions – Dimensions minimales des emplacements et des voies.

L'article R. 111-4 du Code de l'urbanisme précise que « la délivrance du permis de construire peut être subordonnée à la réalisation d'installation propre à assurer le stationnement hors des voies publiques des véhicules correspondant aux besoins de l'immeuble à construire ». D'autre part, il indique que la réalisation de plus d'une aire de stationnement par logement ne peut être exigée lors de la construction de logements locatifs financés avec un prêt aidé par l'État.

Fig. VII 211.4-2. Corrélation entre la disposition du stationnement et le dimensionnement.

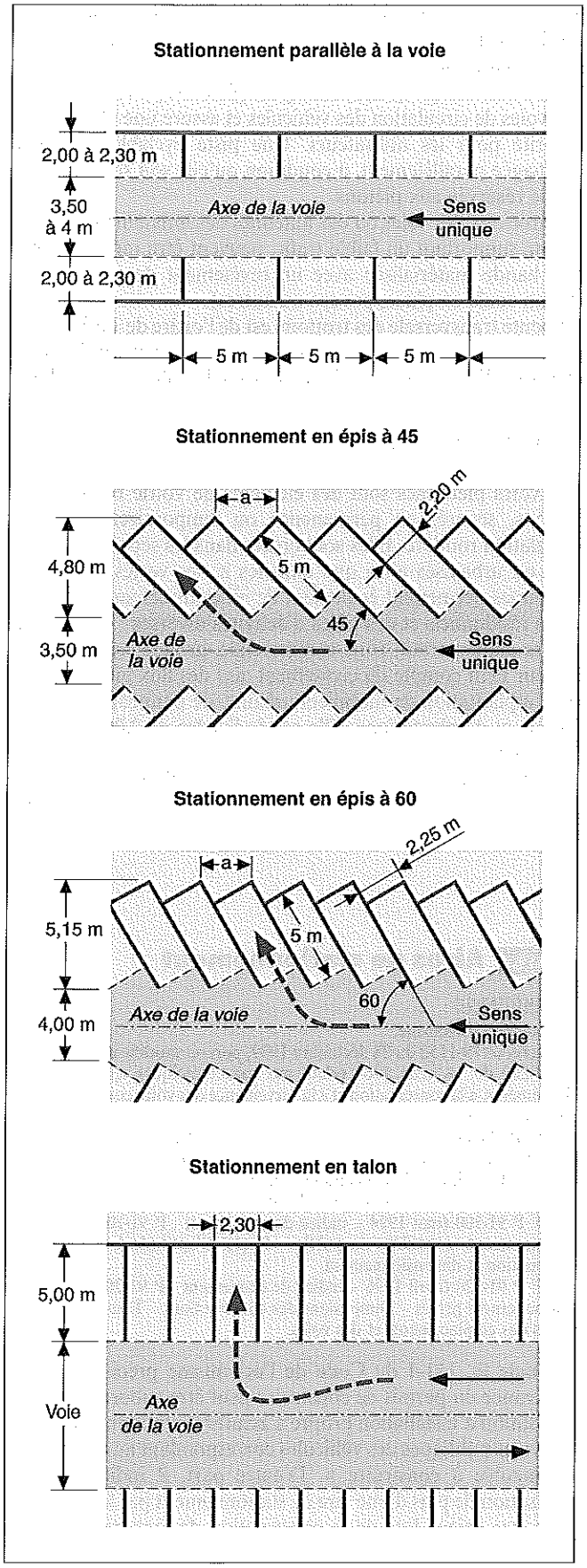
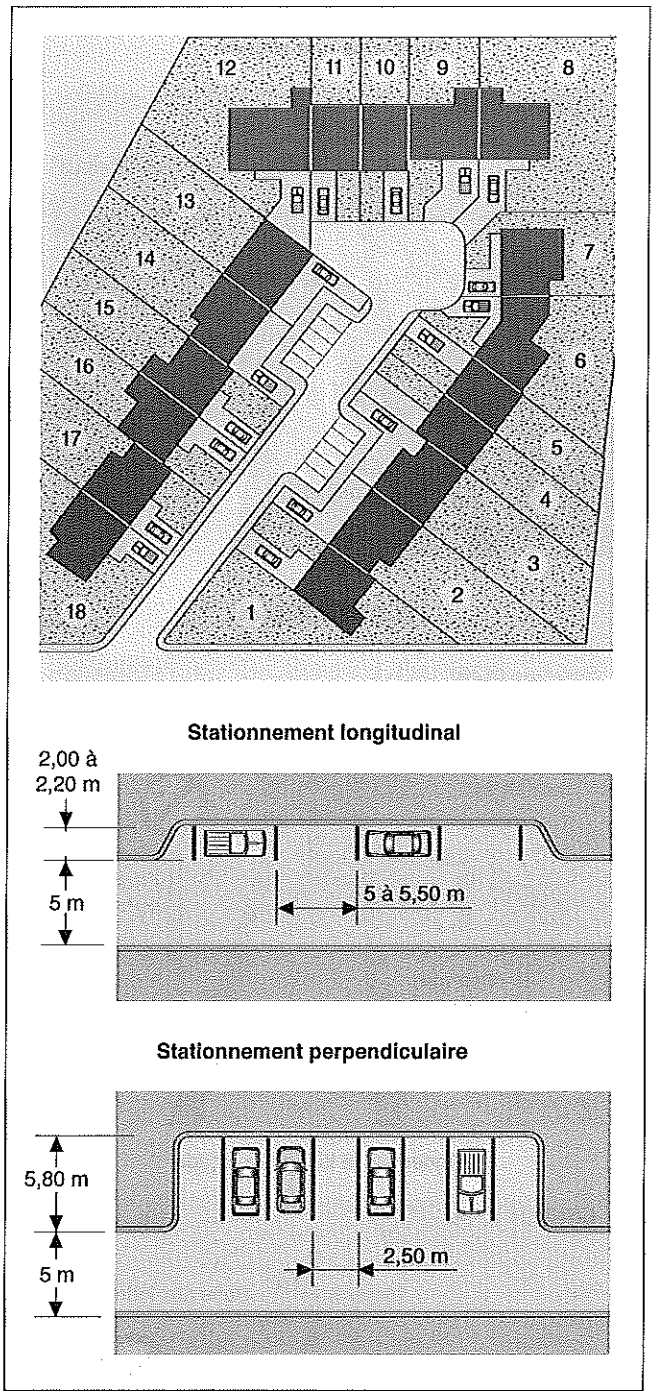


Fig. VII 211.4-3. Aire de stationnement dans un lotissement.

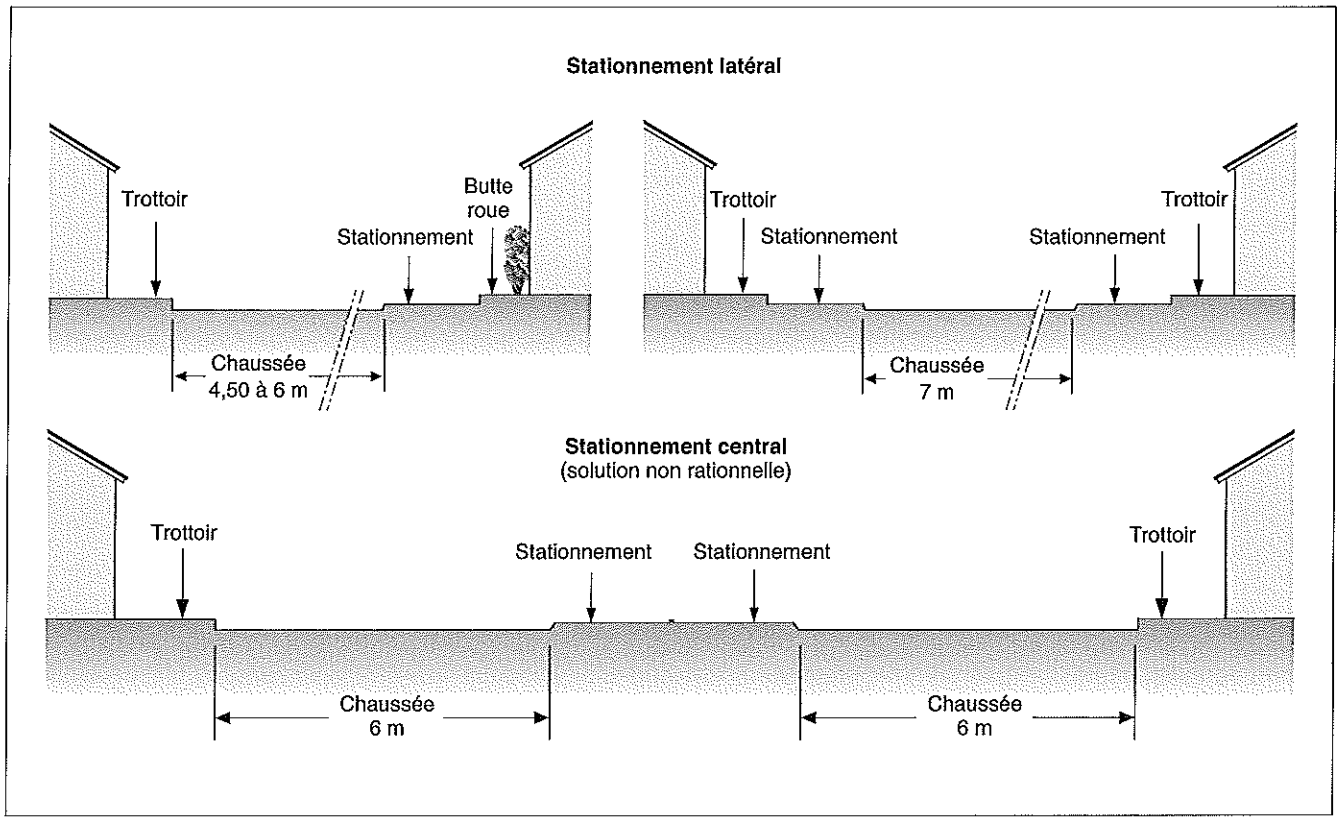


Les aires de stationnement constituent un complément indispensable de la voirie et des bâtiments, qu'ils soient destinés à l'habitation, au tertiaire, aux activités industrielles ou commerciales. Le nombre de places est précisé dans les documents d'urbanisme.

Plusieurs dispositions peuvent être retenues pour le stationnement des véhicules.

– Le principe le plus courant consiste à prévoir une bande de stationnement en long d'un côté ou des deux côtés de la voirie ou, plus rarement, en partie centrale (fig. VII 211.4-1). Cette bande peut faire partie intégrante de la chaussée et être signalée

Fig. VII 211.4-1. Principe de stationnement en long.



par une peinture au sol ou être différenciée de la voie par une bordure basse ou par un revêtement superficiel différent, un pavage par exemple.

– Disposées de part et d'autre de la voie, parallèlement, perpendiculairement (en talon) ou en épis (à 45° ou à 60°), les places de stationnement doivent permettre d'effectuer des manœuvres aisées en toute sécurité (fig. VII 211.4-2).

– Dans les lotissements ou dans certains petits groupes d'habitation, les véhicules sont regroupés sur des espaces comprenant quelques places de stationnement en talon. Cette disposition dégage totalement la voirie et assure une plus grande sécurité (fig. VII 211.4-3).

– Dans les groupes d'habitation importants, les zones commerciales ou industrielles, des surfaces plus ou moins grandes sont réservées au stationnement des voitures. Les places sont généralement disposées de manière à occuper une emprise au sol minimale. Les pentes du revêtement superficiel sont définies afin de recueillir les eaux de pluie et de ruissellement dans un réseau d'évacuation dimensionné en conséquence. Des écrans de verdure peuvent séparer les circulations principales des aires de stationnement.

– Le stationnement des poids lourds et des cars fait l'objet d'études spécifiques tant pour le dimensionnement des places que pour la composition des chaussées.

– La réglementation impose de prévoir des emplacements spécifiques réservés aux handicapés moteurs (dossier VII.230). La norme NF P 91-100 indique les dimensions minimales des emplacements. Elles sont déterminées en fonction du gabarit des véhicules, du mode de stationnement et de la largeur de la voie de desserte (tab. VII.211.4-1 et fig. VII 211.4-2).

Tab. VII.211.4-1. Dimensions minimales des emplacements en fonction de l'angle de rangement.

Angle de rangement par rapport à l'axe de la voie (°)	Largeur de la voie de circulation (m)	Longueur de l'emplacement (m)	Largeur de l'emplacement (m)
0	3,50 (1)	5,00	2,30
45	3,50 (2)	4,80	2,20
60	4,00 (2)	5,15	2,25
90	5,00 (3)	5,00	2,30

(1) Dans le cas de sens unique.
(2) La circulation est obligatoirement à sens unique.
(3) Une largeur de voie de 5,50 à 6,00 m assure un meilleur accès aux emplacements, la voie étant à double sens de circulation.

VII.220 STRUCTURE DE LA VOIRIE

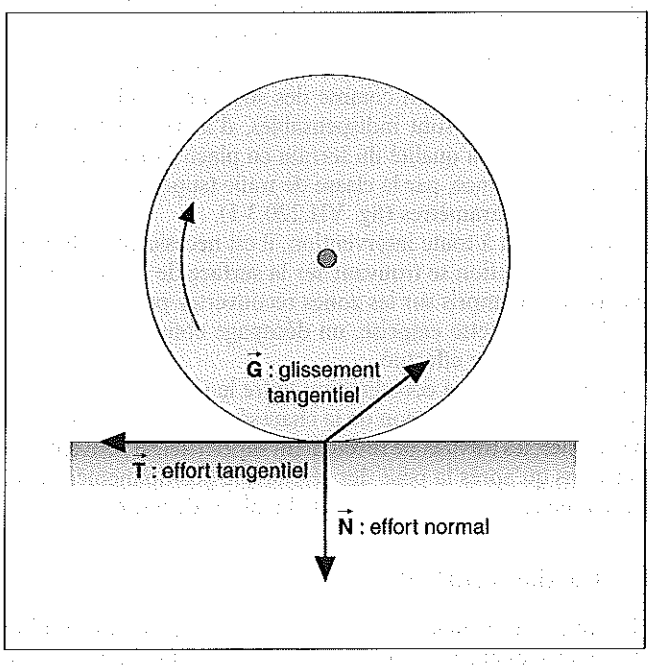
VII.220.1 Textes de référence

– Fascicule 25 (*BO* n° 96-2 TO) : Exécution des corps de chaussées.
– Fascicule 27 (*BO* n° 96-4) : Fabrication et mise en œuvre des enrobés.
– Fascicule 28 (*BO* n° 78-51 *ter*) : Chaussées en béton de ciment.
– Fascicule 29(N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
– Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.
– NF P 98-080-1 (novembre 1992 – indice de classement : P 98-080-1) : Chaussées – Terrassements – Terminologie – Partie 1 : Terminologie relative au calcul et dimensionnement des chaussées.
– NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
– NF P 98-086 (décembre 1992 – indice de classement : P 98-086) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Éléments à prendre en compte pour le calcul de dimensionnement.
– NF P 98-100 (novembre 1991 – indice de classement : P 98-100) : Assises de chaussées – Eaux pour assises – Classification.
– NF P 98-128 (novembre 1991 – indice de classement : P 98-128) : Assises de chaussées – Bétons compactés routiers et grave traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances – Définitions – Composition et classification.
– NF P 98-149 (juin 2000 – indice de classement : P 98-149) : Enrobés hydrocarbonés – Terminologie – Composants et composition des mélanges – Mise en œuvre – Produits – Techniques et procédés.
– NF P 98-150 (décembre 1992 – indice de classement : P 98-150) : Enrobés hydrocarbonés – Exécution du corps de chaussée, couches de liaison et couches de roulement – Constituants et composition des mélanges – Exécution et contrôle.
– NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.
– EN 13877-1 (janvier 2005 – indice de classement : P 98-870-1) : Chaussée en béton – Partie 1 : Matériaux.
– NF P 98-335 (décembre 1993 – indice de classement : P 98-335) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– PR NF P 98-335 (janvier 2006 – indice de classement : P 98-335PR) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminement – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.
– XP B 10-601 (novembre 1995 – indice de classement : B 10-601) : Produits de carrières – Pierres naturelles – Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles.
– Normes de produits.

VII.220.2 Structure des chaussées

Les chaussées sont soumises à différentes contraintes qui entraînent une dégradation plus ou moins rapide. Ces contraintes sont de deux ordres : mécanique, par l'action répétée d'une charge roulante (fig. VII.220.2-1) et physique, par l'action alternée des intempéries et du soleil.

Fig. VII.220.2-1. Effort transmis par une roue sur la chaussée.



La première action occasionne quatre types de dommages :
– une usure superficielle de la couche de roulement due aux efforts tangentiels ;
– la formation d'ornières par le fluage des couches liées sous l'effet conjugué des contraintes verticales et des efforts tangentiels ;
– la fatigue des couches provoquées par leur flexion sous l'action des charges ;
– une accumulation des déformations permanentes au niveau du support ou des couches non liées.
Ces dégradations sont aggravées par l'action des intempéries (pluie, neige ou gel) contre lesquelles il est nécessaire de se prémunir en réalisant soit une chaussée imperméable, les eaux étant recueillies en surface, soit une chaussée perméable en

favorisant la pénétration de l'eau à l'aide de matériaux poreux et en l'évacuant en profondeur par drainage ou par pénétration dans le sol perméable.
En aucun cas l'eau ne doit s'accumuler dans le corps de la chaussée. Les effets du gel et du dégel sur celle-ci dépendent de la sensibilité au gel des matériaux constitutifs des différentes couches.
La NF P 98-080-1 répartit les matériaux en trois classes :
- non gélifs (SGn) ;
- peu gélifs (SGp) ;
- très gélifs (SGt).

Lorsque le support est constitué de sol gélif, l'épaisseur des couches supérieures doit être telle qu'elle assure sa protection contre l'action du gel et du dégel.
La réponse à ces différents problèmes est apportée en réalisant plusieurs couches dont l'ensemble reporte les efforts sur le sol sous-jacent. Les matériaux de chacune des couches doit présenter les caractéristiques adaptées aux contraintes qu'elle reprend et qu'elle transmet. Seule la complémentarité permet d'assurer la bonne tenue de la chaussée.

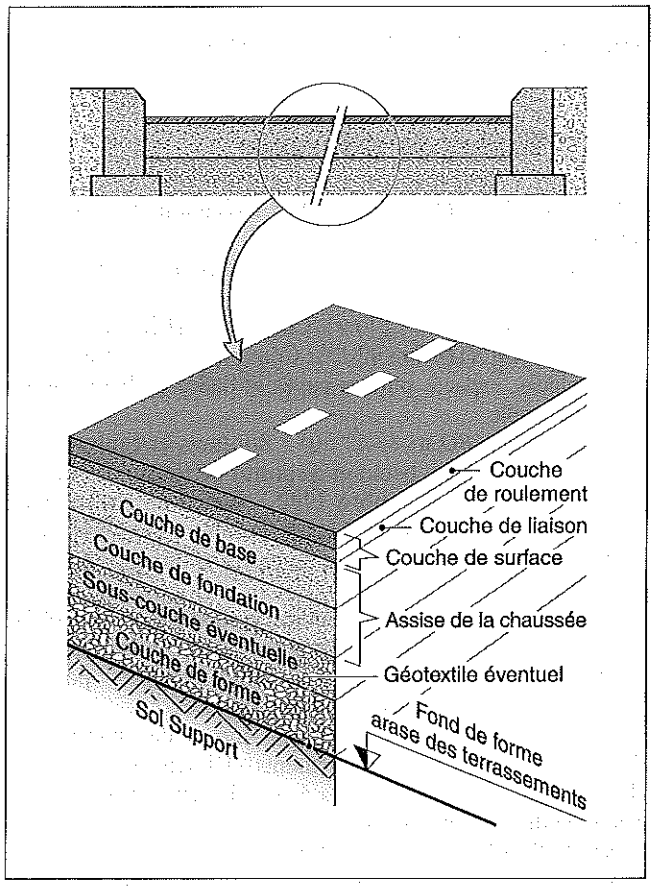
VII.220.3 Composition des chaussées

Quels que soient leur type (lourd ou léger), leur localisation, leur destination, la qualité du trafic qu'elles supportent (faible ou fort, véhicules légers ou poids lourds – classes T0 à T6), les chaussées se présentent comme des structures multicouches : certaines couches sont indispensables, d'autres sont rendues nécessaires par la qualité du terrain en place formant la plate-forme, sa portance, par la classe de trafic (supérieure à T3) ou par d'autres paramètres (fig. VII.220.3-1).
Préalablement à toute intervention, il est nécessaire d'éliminer toute la végétation se trouvant sur la surface de l'assiette de la chaussée, y compris sur les zones recouvertes par les talus des remblais. Sur cette emprise, un décapage complet de la terre végétale doit être effectué.
De plus, une bonne coordination entre le passage des réseaux enterrés et la construction de la chaussée est indispensable. En particulier, les travaux de revêtement superficiel ne peuvent être entrepris qu'après la pose des réseaux, le positionnement et la mise à niveau des regards et des chambres de visite.

1 Couches constitutives

Il convient de distinguer les couches essentielles à la constitution des chaussées et celles qui viennent en appoint compte tenu de conditions particulières.
Partant du niveau de la plate-forme, en déblai ou en remblai, et de bas en haut, les chaussées sont constituées des couches fondamentales suivantes : la couche de fondation, la couche de base, la couche de roulement.
Selon la nature du sol, la classe du trafic et d'autres paramètres, la constitution des chaussées comprend éventuellement les couches suivantes : une couche anticontaminante, une couche de forme, une sous-couche, une couche de liaison. Toutefois, la constitution de la chaussée peut être simplifiée et ne pas comprendre la totalité des couches énoncées ci-avant. C'est le cas lorsque le support est de bonne qualité, le trafic faible (classe T6) ou lorsque les matériaux utilisés sont à base de liants hydrauliques (la couche de roulement est confondue avec la partie supérieure de la couche de base).

Fig. VII.220.3-1. Structure d'une chaussée.



REMARQUE *Afin d'éviter toute déformation anormale de la chaussée, les voies ou les aires recevant une circulation lourde font l'objet d'un traitement particulier, tant au niveau de la fondation qu'au niveau du revêtement de surface.*

■ **Couche anticontaminante.** Lorsqu'elle est prévue, la couche anticontaminante est constituée par un géotextile non tissé posé sur le fond de forme. Son rôle est d'éviter la pollution de la chaussée par des remontées de terre, sous l'action combinée des charges roulantes et des intempéries.
La couche anticontaminante peut être complétée par un réseau de drainage, en particulier en présence de terrain argileux, lorsqu'il existe un risque de rétention d'eau sur le sol d'assise. Le rôle du drainage est double :
- améliorer la tenue des sols ;
- éviter les effets du gel sur ceux-ci.

■ **Couche de forme.** La couche de forme constitue un élément de transition mis en œuvre à partir de l'arase du terrassement en fonction des caractéristiques du sol, remblai ou terrain en place, afin d'assurer une certaine homogénéisation et de mieux répartir la portance sur le terrain support. Elle est réalisée à l'aide de matériaux prélevés sur place ou de grave naturelle ou traitée.

■ **Sous-couche.** La sous-couche est éventuellement rapportée sur la couche de forme lorsque le sol support est de faible portance. Elle est constituée par un apport de matériaux traités ou non.

■ **Couche de fondation.** La couche de fondation est l'élément structurel de la chaussée placé au contact du sol de la plate-forme ou de la couche de forme. Son rôle est double : résister aux efforts verticaux transmis par les couches supérieures et assurer un bon report des charges sur les couches inférieures afin que les pressions qui en résultent au niveau du support restent dans des limites admissibles. Selon la nature du trafic, elle est constituée de grave naturelle ou traitée. Son épaisseur peut varier de 20 à 60 cm en fonction de la qualité du sol d'assise, de la classe de trafic et des risques de gel.

■ **Couche de base.** La couche de base est l'élément structurant soumis directement aux efforts provenant des couches de surface. Elle permet le réglage des pentes de la chaussée. Selon la nature du trafic, elle est constituée de grave naturelle ou traitée ou de matériaux concassés.

■ **Couche de liaison.** La couche de liaison correspond à la partie inférieure des composants de surface. Couche intermédiaire anti-orniérage, elle doit présenter une bonne planimétrie et posséder des caractéristiques mécaniques et géométriques voisines de la couche de roulement. Elle est réalisée avec des bétons bitumineux ou un béton de gravillons. Dans ce dernier cas, elle fait partie intégrante du revêtement superficiel.

■ **Couche de roulement.** En contact direct avec les véhicules, la couche de roulement doit présenter les caractéristiques requises pour répondre aux contraintes dues à la circulation : freinages et arrêts brusques, démarrages, virages serrés et manœuvres diverses, etc. Elle possède également de bonnes qualités de surface : être parfaitement unie, offrir une adhérence satisfaisante, ne pas constituer une source de nuisances sonores.
Le matériau retenu répond à sept critères d'importance différente, certains étant contradictoires entre eux :
- la localisation de la voie ;
- la nature et l'importance du trafic ;
- les caractéristiques superficielles : planimétrie (écoulement des eaux de ruissellement), rugosité (qualité d'adhérence), acoustique (absence de bruits de roulement), étanchéité ;
- la durabilité : résistance au trafic (résistance à l'usure et à l'abrasion), aptitude aux réparations, facilité d'entretien ;
- la facilité de mise en œuvre ;
- l'esthétique : couleur, forme, aspect ;
- l'aspect économique.

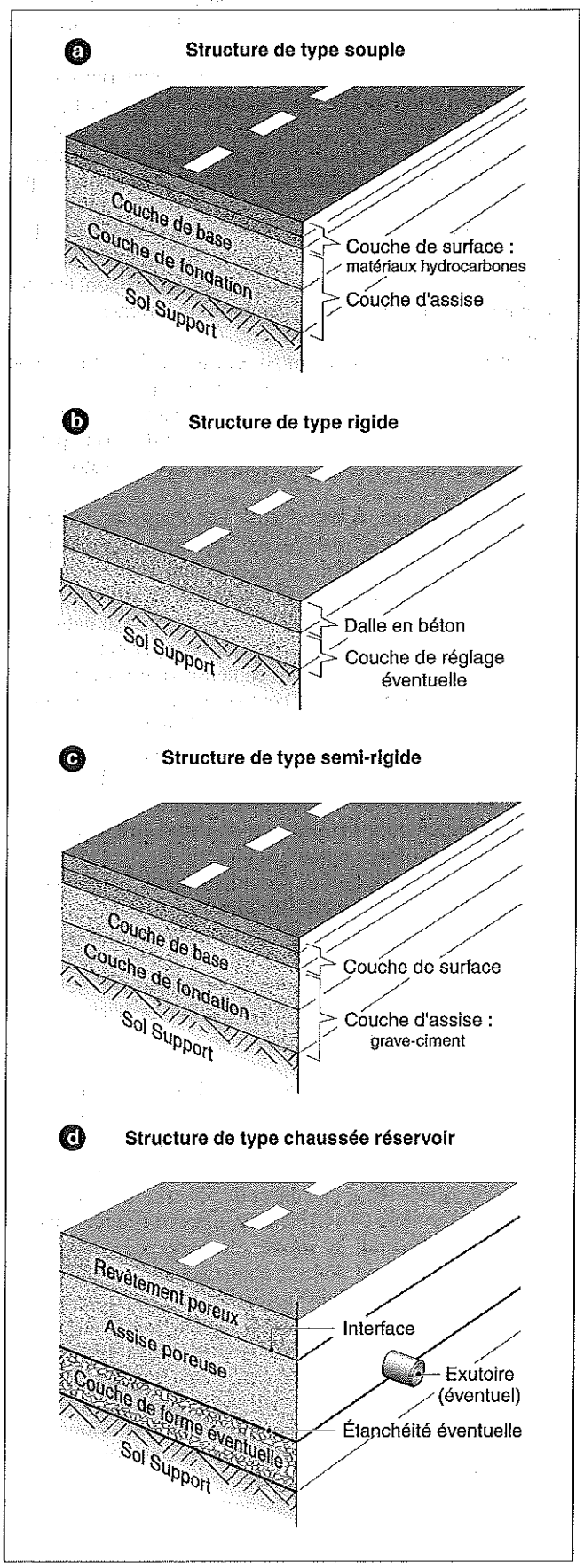
Les matériaux sont choisis en conséquence. Ils sont soit d'origine naturelle (pavés ou dalles en pierre), soit à base de matériaux agglomérés à l'aide de liants hydrocarbonés (bétons bitumineux, enduits superficiels d'usure, asphalte) ou de liants hydrauliques (béton coulé, pavés ou dalles en béton).

REMARQUE *Les couches de fondation et de base constituent l'assise de la chaussée, c'est-à-dire sa structure ; les couches de liaison et de roulement forment les couches de surface.*

2 Principes constructifs

Les chaussées sont réalisées selon quatre grands principes constructifs en fonction de la capacité de réaction des matériaux employés : les chaussées souples, rigides ou semi-rigides et les chaussées réservoirs (fig. VII.220.3-2).
- **Les chaussées souples** admettent de légères déformations sous l'action des charges avant de reprendre leur aspect initial.

Fig. VII.220.3-2. Principe structurel d'une chaussée.



Elles comportent des matériaux traités avec des liants hydrocarbonés. L'épaisseur des différentes couches permet d'assurer une bonne répartition des efforts au niveau du sol support et de ne pas dépasser les contraintes admissibles.

– **Les chaussées rigides** sont réalisées avec des matériaux à base de granulats et de ciment. Elles présentent une grande rigidité, ce qui permet d'intéresser une plus grande surface de chaussée sous l'action des charges et de réduire les sollicitations au niveau du sol support. Leur épaisseur est donc moins importante que celle des chaussées souples.

– **Les chaussées semi-rigides** ont une composition mixte. Les couches d'assise sont réalisées avec des matériaux à base de liants hydrauliques, alors que les couches de surface sont traitées aux liants hydrocarbonés. La composition inverse n'est pas admise.

– **Les chaussées réservoirs** comportent un revêtement et une assise en matériaux poreux leur permettant d'assurer la double fonction mécanique et hydraulique. Les eaux recueillies au niveau de la couche de fondation ou du fond de forme par un réseau de drainage doivent être évacuées vers un exutoire.

□ Chaussées en produits bitumineux. Les chaussées en bétons bitumineux à chaud sont réalisées par l'épandage des matériaux à l'aide d'un finisseur alimenté directement par les camions bâchés. L'épaisseur des couches de finition est déterminée en fonction de la classe de trafic des chaussées et de la nature du matériau (dossier VII.242). Un compactage permet d'obtenir les performances souhaitées tout en conservant les caractéristiques superficielles du produit, compatibles avec les conditions de sécurité et de confort. Préalablement à leur mise en place, le support reçoit une couche d'accrochage à base de bitume. La qualité du travail nécessite un état de surface du support satisfaisant et des conditions météorologiques acceptables.

Sur de petites surfaces, la mise en œuvre peut être manuelle et réalisée avec des bétons bitumineux à froid.

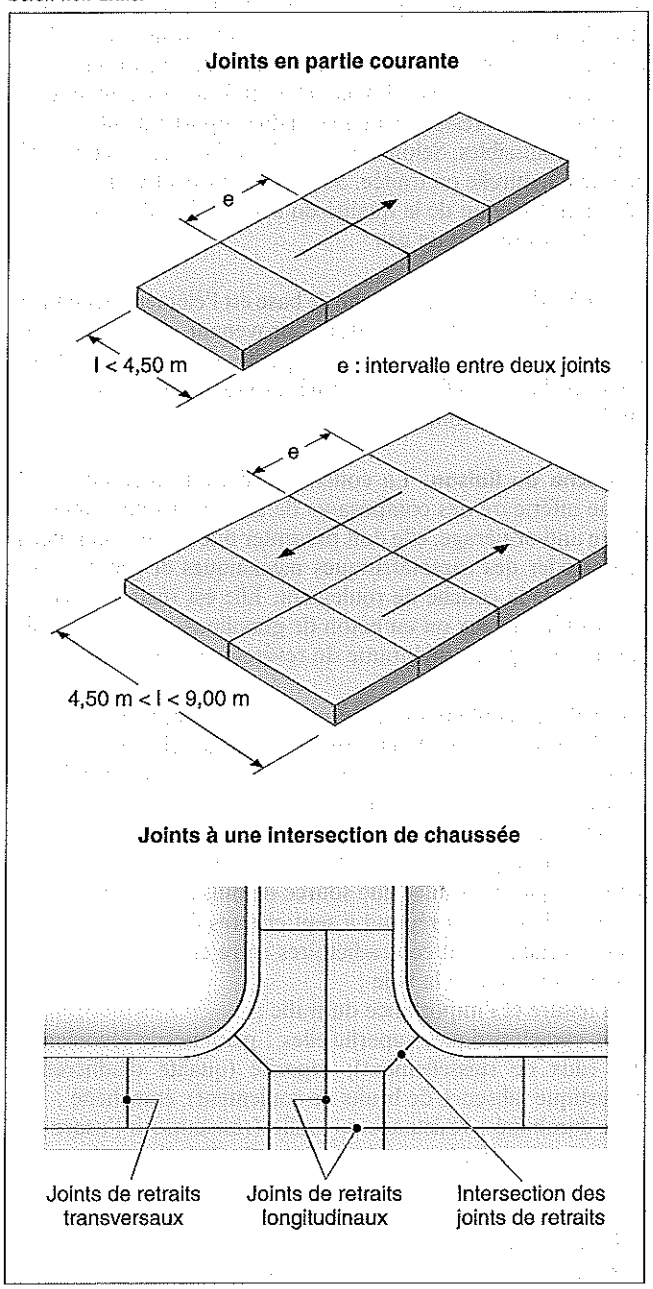
Les enduits superficiels d'usure sont répandus en 1 ou 2 couches de gravillons concassés agglomérées à la sous-couche par imprégnation ou pénétration de liants hydrocarbonés, puis compactés.

Les asphaltes coulés sont généralement réservés au revêtement de surface des zones inaccessibles aux engins lourds telles que les terrasses accessibles aux véhicules.

□ Chaussées en béton de ciment. Les chaussées en béton de ciment sont réalisées selon cinq procédés adaptés à la classe de trafic et à la superficie à traiter (fig. VII.220.3-3) : les dalles courtes non armées non goujonnées (BC), les dalles courtes non armées goujonnées (BCg), les dalles de béton liaisonnées (BCl), le béton armé continu (BAC) et le béton poreux pour chaussées réservoirs. En général, la couche de base et la couche de roulement forment une seule et même couche : la couche de roulement. Le béton de roulement peut être exécuté avec deux bétons de qualité différente, coulés frais sur frais. Dans ce cas, seule la couche supérieure doit répondre aux caractéristiques d'usure. Un traitement de surface peut être prévu à cet effet.

Les techniques de mise en œuvre sont adaptées au type de chaussée à réaliser. Le coffrage des rives est positionné de manière à servir de repère pour l'épaisseur du bétonnage. Afin de limiter les contraintes en rive des dalles, une surlargeur est prévue (fig. VII.220.3-3). Elle varie de 0,25 m pour les chaussées à faible trafic (classe inférieure ou égale à T3) à 0,75 m pour les chaussées à fort trafic (supérieur ou égal à T1).

Fig. VII.220.3-4. Calepinage des joints de retrait d'une chaussé en dalles de béton non armé.



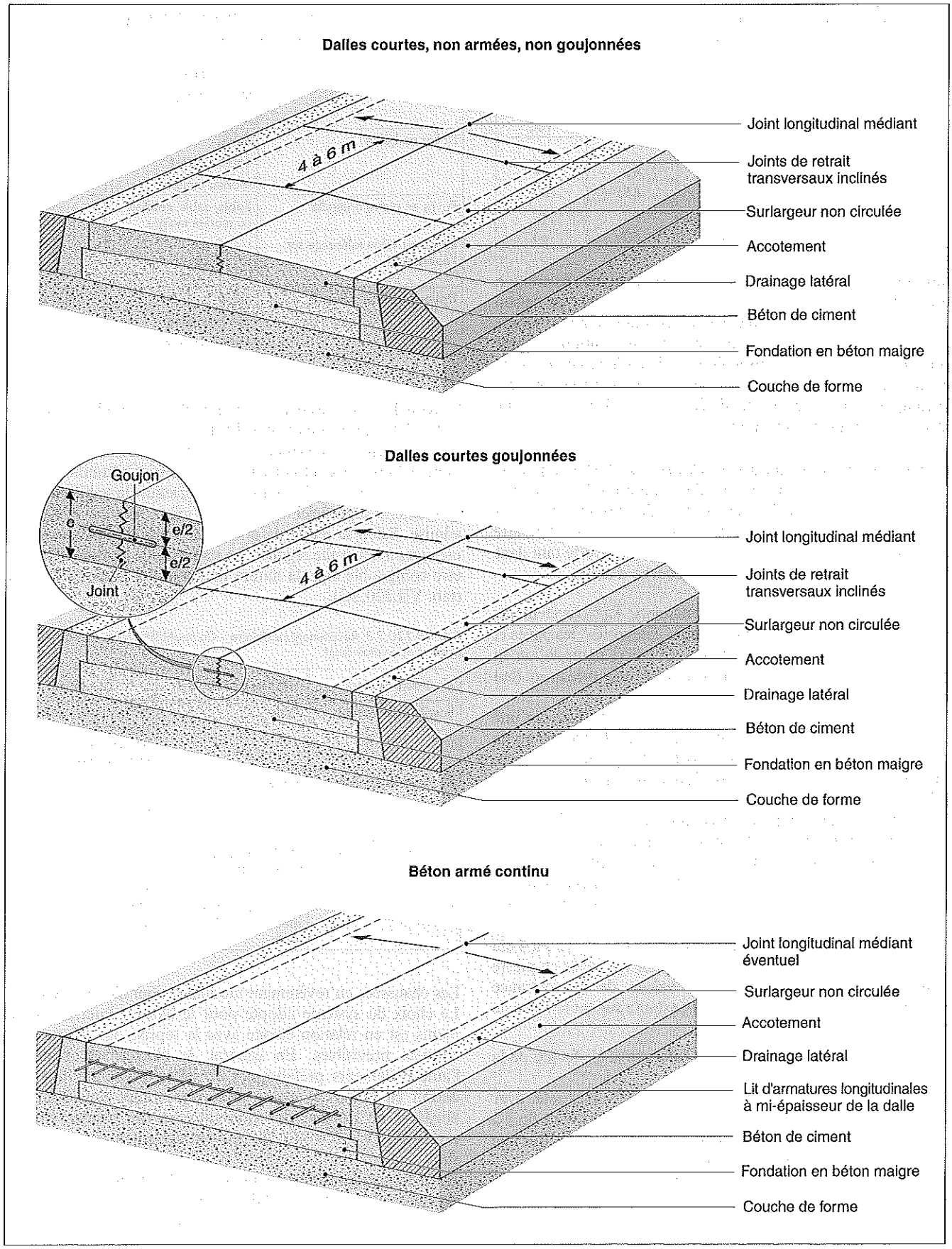
Lorsque les chaussées sont réalisées en béton non armé, il est nécessaire de prévoir des joints longitudinaux et transversaux ayant pour rôle de localiser les fissurations (fig. VII.220.3-4). Ces joints sont positionnés de manière régulière suivant un calepinage. Ils sont convenablement garnis avec un produit souple et étanche pour éviter tout risque d'infiltration dans le corps de la chaussée.

Pour les chaussées de faible largeur (inférieure à 4,50 m), le béton est coulé en une seule passe, sans joint longitudinal.

La NF P 98-170 donne toutes les précisions sur ces différents points : qualité des bétons, qualité et section des aciers (tab. VII.220.3-1), produits pour joints, mise en œuvre, etc.

■ **Béton armé continu.** Le béton armé continu (BAC) comporte, à mi-épaisseur de la dalle, une nappe continue d'arma-

Fig. VII.220.3-3. Chaussée en béton de ciment.



Tab. VII.220.3-1. Section des fers de liaison et des goujons selon l'épaisseur de la dalle en béton.

Épaisseur de la dalle (cm)	Section (cm)	Longueur (cm)	Espacement (cm)
1. Fers de liaison			
entre 13 et 20	1	-	100
de 21 à 40	1,2	-	100
2. Goujons			
13 à 15	2	40	24
16 à 20	2,5	45	30
21 à 28	3	45	30
29 à 40	4	50	40

tures longitudinales dont le rôle consiste à répartir la fissuration transversale de retrait. En complément, des aciers de liaison peuvent être placés au droit des joints longitudinaux. D'une épaisseur variant de 16 à 22 cm, le béton armé continu est coulé sur une fondation en béton maigre épaisse d'une vingtaine de centimètres. Une couche de forme ou une sous-couche complète la composition de la chaussée, si nécessaire. Le BAC est destiné aux voies à grande circulation.

■ **Béton poreux pour chaussées réservoirs.** Le béton poreux pour chaussées réservoirs impose des conditions de fabrication et de mise en œuvre différentes de celles utilisées pour les chaussées en béton courant. Le serrage du béton doit être effectué de manière à conserver une porosité ouverte tant dans la couche de roulement que dans la couche d'assise.

□ Chaussées en revêtements modulaires. Les revêtements modulaires se divisent en deux grandes catégories : les pavés et les dalles. Ils peuvent être en béton, en pierre naturelle ou en terre cuite. L'étude d'un calepinage doit être effectuée avant tout début d'intervention.
Les éléments sont placés sur un lit de pose constitué par une couche de sable, de sable stabilisé (dosage de 100 à 150 kg de ciment par m³ de sable sec), de mortier maigre malaxé mécaniquement (dosage de l'ordre de 250 kg de ciment par m³ de sable sec) ou de béton.
La pose sur sable stabilisé est préconisée en cas de faible pente ou de nettoyage intensif. La pose sur mortier ou béton est recommandée pour les fortes pentes ou les sollicitations importantes des revêtements. Lorsque la tolérance sur l'épaisseur des pavés en pierre naturelle excède 15 mm, la pose sur mortier ou sur béton est interdite.
En général, l'épaisseur du lit de pose est de l'ordre de 3 à 4 cm selon le type d'élément et sa nature ; pour les pavés en pierre naturelle, elle est adaptée à la valeur de la tolérance (tab. VII.220.3-2). L'épaisseur est constante sur toute l'aire de travail.

La mise en œuvre sur les couches inférieures s'effectue de la manière suivante (fig. VII.220.3-5) :
– directement sur le terrain convenablement compacté, avec interposition d'une couche de réglage en grave-ciment de 8 à 10 cm d'épaisseur pour les chaussées légères recevant très peu de circulation de véhicules légers ;
– sur les couches d'assise en grave naturelle ou en grave bitume pour les chaussées dites souples ;
– sur les couches d'assise en grave ciment ou en béton dosé à 250 kg/m³ pour les chaussées dites rigides.

Tab. VII.220.3-2. Voirie en pavés ou en dalles – Épaisseur du lit de pose.

Nature du matériau	Nature du lit de pose	Épaisseur (cm)
Pavés en béton	Sable	3
	Sable stabilisé	3
	Mortier maigre	4
	Béton	4
Dalles en béton	Sable	4
	Sable stabilisé	4
	Mortier maigre	4
Pavés en pierre naturelle	Sable, sable stabilisé ou mortier maigre	
Épaisseur selon tolérance sur l'épaisseur t	t < 5 mm	3
	t = 15 mm	5
	t > 15 mm	7
Dalles en pierre naturelle	Sable	4 à 5
	Sable stabilisé	4 à 5
	Mortier maigre	4 à 5

Ces couches ont une épaisseur compatible avec la classe du trafic (T0 à T6) et la portance du sol support.
Les joints entre les éléments sont remplis à refus en sable, en sable stabilisé, en coulis de ciment, en mortier bitumineux ou en mortier spécial avant le compactage qui assure la stabilisation du revêtement superficiel. La pose à joints vifs est également admise. Selon le mode de pose, des joints de dilatation sont ménagés à intervalle régulier. Le matériau de jointoiement doit être compatible avec la nature de l'assise et le mode de pose (tab. VII.220.3-3).

Tab. VII.220.3-3. Revêtement modulaire – Compatibilité de l'assise, du mode de pose et du jointoiement.

Nature de l'assise	Nature du lit de pose	Type de joint
Souple (non traitée)	Sable	Joints souples (sable, sable stabilisé, produits bitumineux) Joints rigides interdits
Bitumineuse épaisse	Sable	Joints souples (sable, sable stabilisé, produits bitumineux) Joints rigides interdits
Semi-rigide ou mixte	Mortier ou béton traditionnel	Mortier hydraulique ou organique, ou mortier bitumineux
Rigide	Mortier ou béton spécial, organique ou mixte	Mortier spécial de jointoiement

Les chaussées en revêtement modulaire sont bloquées en rive. Le choix du système adopté pour le blocage latéral des éléments est en relation étroite avec la reprise des efforts horizontaux prévisibles. En général, le blocage est réalisé à l'aide d'éléments préfabriqués en béton posés sur une fondation en béton de classe B16. Ces composants sont des bordures de trottoir, des caniveaux ou des bandes structurantes (fig. VII.220.3-6). Ils peuvent également être coulés *in situ*.
Un mélange des différents matériaux de pavage et de dallage agrémente l'aspect général de la voirie et matérialise des zones spécifiques : chaussée, carrefour, aire de stationnement, passage piétons, etc.

Fig. VII.220.3-5. Composition d'une chaussée en pavés sur sol porteur.

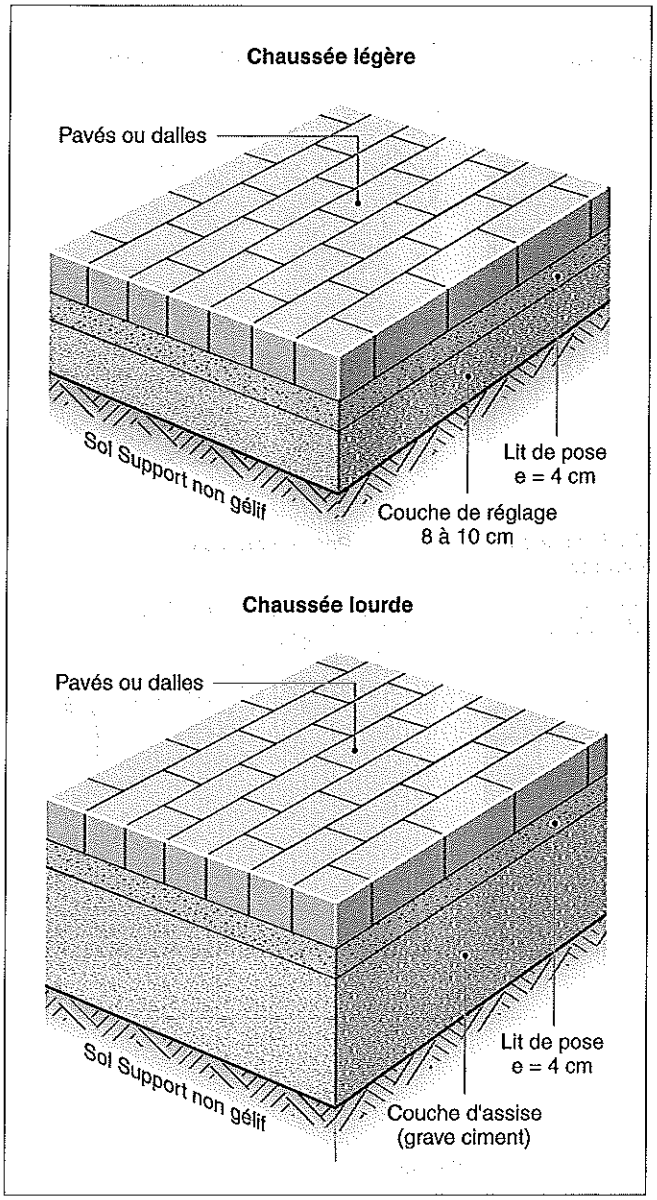
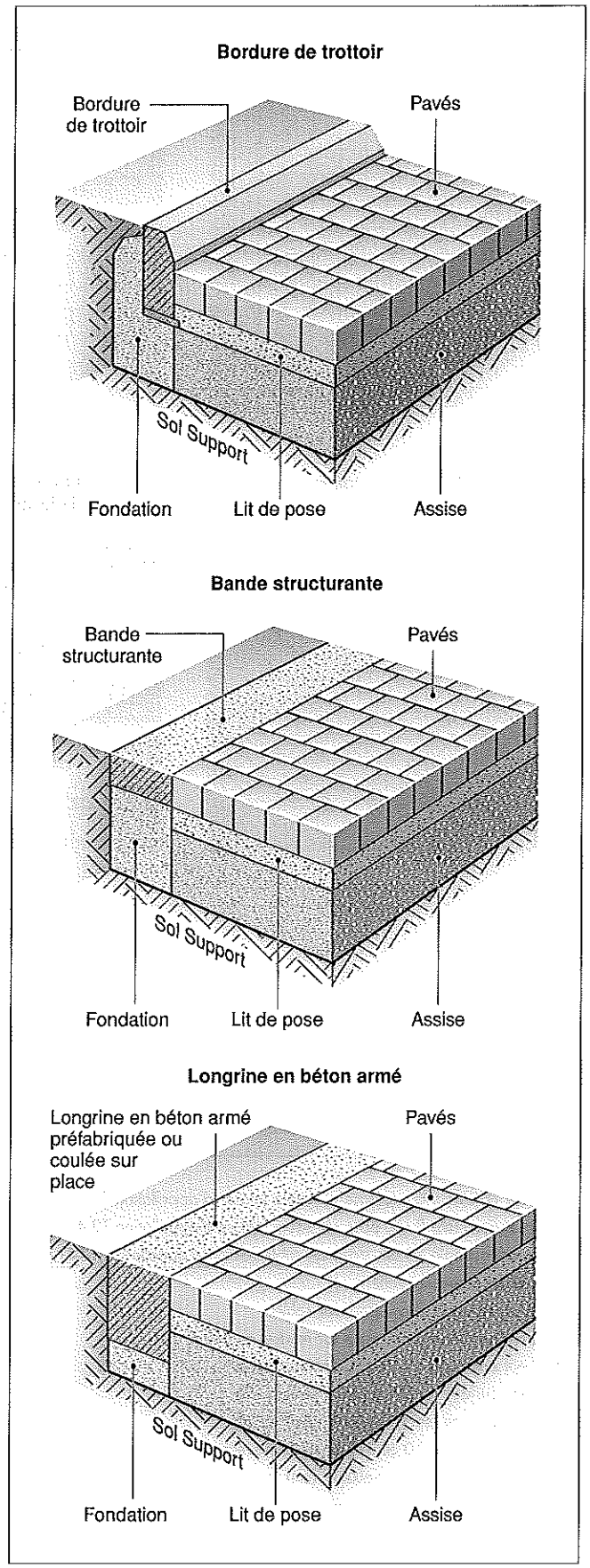


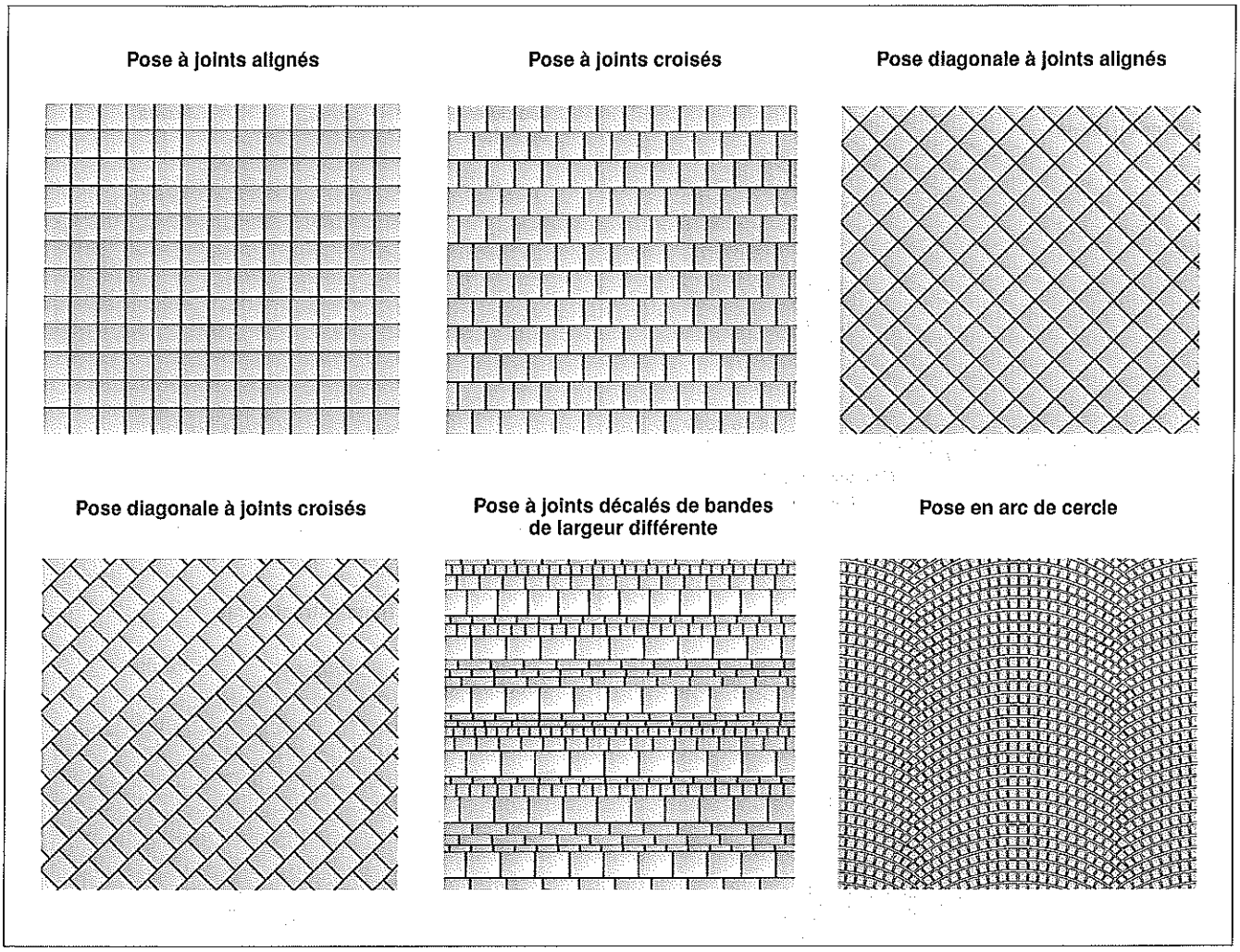
Fig. VII.220.3-6. Blocage des rives d'une chaussée en pavés.



■ **Chaussées en pavés.** Les chaussées en pavés sont réalisées à joints droits ou croisés, perpendiculairement ou en diagonale, en arc de cercle par rapport à l'axe de la voie, etc. (fig. VII.220.3-7). Le choix du type de pavés et du mode de pose s'effectue en fonction du trafic prévu sur les chaussées (tab. VII.220.3-4).

■ **Chaussées en dalles.** Comme pour les pavés, le choix du type de dalles et du mode de pose s'effectue en fonction de la classe de trafic des chaussées (tab. VII.220.3-5).
Toutefois, la pose des dalles sur plots est admise sous certaines réserves (tab. VII.220.3-6 et tab. VII.220.3-7). C'est le cas, entre autres, des dalles de protection d'étanchéité pour les terrasses circulables accessibles aux véhicules légers.

Fig. VII.220.3-7. Calepinage de chaussée en pavés.



Tab. VII.220.3-4. Choix du revêtement en pavés et du mode de pose en fonction du trafic (source : NF P 98-335).

Produits	Trafic PI ⩾ 35 kN de PTAC				
	T5 1 à 25	T4 26 à 50	T3 51 à 150	T2 151 à 300	T1 301 à 750
1. Pavés en béton					
Épaisseur nominale 6 cm, pose sur sable (classe d'appellation T5)	Oui	Non	Non	Non	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur sable (classe d'appellation T3-4)	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 10 cm, pose sur sable (classe d'appellation T3-4)	Oui	Oui	Oui	Oui (2)	Oui (2)
2. Pavés en pierre naturelle					
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur sable	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Oui	Oui (2)	Non	Non
Épaisseur nominale 10 cm (1), pose sur sable :					
- rapport surface (cm²)/épaisseur (cm) > 25	Oui	Oui	Oui	Oui (2)	Oui (2)
- rapport surface (cm²)/épaisseur (cm) ⩽ 25	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui (2)
Épaisseur nominale 10 cm (1), pose sur mortier ou béton :					
- rapport surface (cm²)/épaisseur (cm) > 25	Oui	Oui	Oui (2)	Oui (2)	Non
- rapport surface (cm²)/épaisseur (cm) ⩽ 25	Oui	Oui	Oui	Oui (2)	Oui (2)

(1) Ou supérieure.
(2) Sous certaines conditions.

Tab. VII.220.3-5. Choix du revêtement en dalles et du mode de pose en fonction du trafic (source : NF P 98-335).

Produits : dalles en pierre naturelle	Trafic PI ⩾ 35 kN de PTAC		
	T5	T4	T3
	1 à 25	26 à 50	51 à 150
1. Dalles en béton			
Épaisseur nominale 5 cm, pose sur sable	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 5 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur sable	Oui	Non (2)	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 10 cm, pose sur sable	Oui	Oui	Non (2)
Épaisseur nominale 10 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Non (2)	Non (2)
2. Dalles en pierre naturelle			
Épaisseur nominale 6 cm, pose sur sable	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 6 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Non	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur sable	Oui	Oui	Non
Épaisseur nominale 8 cm, pose sur mortier ou béton	Oui	Oui (2)	Non
Épaisseur nominale 10 cm (1), pose sur sable	Oui	Oui	Non (2)
Épaisseur nominale 10 cm (1), pose sur mortier ou béton	Oui	Oui (2)	Non (2)

(1) Ou supérieure à 10 cm.
(2) Des précisions sont apportées dans l'annexe E de la norme NF P 98-335.

Tab. VII.220.3-6. Classe d'appellation, spécifications et utilisation des dalles en béton (source : NF P 98-335, annexe B).

Classe de résistance		S4	T7	T11	U14	U25	U30
R à la flexion (Mpa)	$T_{0,95}$	3,5	4	4	5	5	5
Charge à la rupture (kN)	$P_{0,95}$	4,5	7	11	14	25	30
Destination en voirie							
1. Pose sur sable		Véhicule de charge par roue < 6 kN	Véhicule de charge par roue < 9 kN	Véhicule de charge par roue < 25 kN		Véhicule de charge par roue ⩽ 65 kN	
				Circulation occasionnelle et à vitesse réduite	Circulation normale	Circulation occasionnelle et à vitesse réduite	Circulation normale
2. Pose sur plots		-	Accès piétons exclusivement		Véhicule de charge par roue < 9 kN et à vitesse réduite, aire de stationnement	-	-
			Usage modéré petite surface	Usage collectif ou public			

Tab. VII.220.3-7. Classe d'usage des dalles en pierre naturelle posée sur plots.

Destination du dallage	Usage ou trafic maximal	Classe des dalles (pose courante)	Charge minimale (kN)
Accès piétons uniquement Usage privé	Usage modéré sur petites surfaces	70 (D2)	7
Accès piétons uniquement Usage collectif ou public	Usage collectif ou public	110 (D3R)	11
Circulation véhicules légers et véhicules de livraison, charge par roue < 9 kN, à vitesse réduite	40 véhicules par jour et par sens	140 (D3)	14

VII.221 SOL SUPPORT ET FONDATION DES CHAUSSÉES

VII.221.1 Textes de référence

– Fascicule 2 (*BO* n° 99-7) : Terrassements généraux.
– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.
– NF P 94-051 (octobre 1998 – indice de classement : P 94-051) : Sols : reconnaissance et essais – Détermination des limites d'Atterberg – Limite de liquidité à la coupelle – Limite de plasticité au rouleau.
– NF P 94-068 (octobre 1998 – indice de classement : P 94-068) : Sols : reconnaissance et essais – Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux – Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par l'essai à la tache.
– NF P 94-093 (octobre 1999 – indice de classement : P 94-093) : Sols : reconnaissance et essais – Détermination des références de compactage d'un matériau – Essai Proctor normal – Essai Proctor modifié.
– NF P 94-117-1 (avril 2000 – indice de classement : P 94-117-1) : Sols : reconnaissance et essais – Portance des plates-formes – Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2).
– NF P 94-117-2 (octobre 2004 – indice de classement : P 94-117-2) : Sols : reconnaissance et essais – Portance des plates-formes – Partie 2 : Module sous chargement dynamique.
– NF P 98-080-1 (novembre 1992 – indice de classement : P 98-080-1): Chaussées – Terrassements – Terminologie – Partie 1 : Terminologie relative au calcul et dimensionnement des chaussées.
– NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
– NF P 98-086 (décembre 1992 – indice de classement : P 98-086) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Éléments à prendre en compte pour le calcul de dimensionnement.
– EN 13286-2 (février 2005 – indice de classement : P 98-846-2) : Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques – Partie 2 : Méthodes d'essai de détermination en laboratoire pour la masse volumique de référence et de la teneur en eau – Compactage Proctor.

VII.221.2 Terminologie

RÉGLEMENTATION

– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.

■ **Sols.** Les sols sont des matériaux naturels constitués de grains pouvant se séparer aisément par simple trituration ou sous l'action d'un courant d'eau. Les grains sont de dimensions variables, très fins comme l'argile ou relativement gros comme les blocs. Leur nature géologique est diverse : alluvions, sédiments, dépôts glaciaires. Le pourcentage de matières organiques est inférieur à trois pour cent.

■ **Matériaux rocheux.** Les matériaux rocheux sont des matériaux naturels comportant une structure qui ne peut être désagrégée par simple trituration ou sous l'action d'un courant d'eau. Leur utilisation implique une désagrégation mécanique à l'aide d'engins d'extraction ou par minage. Ils sont classés dans trois catégories : les roches sédimentaires, les roches magmatiques et les roches métamorphiques.

■ **Sols organiques.** Les sols organiques comportent un pourcentage de matières organiques supérieur à trois pour cent.

VII.221.3 Paramètres de classification des matériaux

RÉGLEMENTATION

– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.
– NF P 94-051 (octobre 1998 – indice de classement : P 94-051) : Sols : reconnaissance et essais – Détermination des limites d'Atterberg – Limite de liquidité à la coupelle – Limite de plasticité au rouleau.
– NF P 94-068 (octobre 1998 – indice de classement : P 94-068) : Sols : reconnaissance et essais – Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux – Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par l'essai à la tache.

La norme NF P 11-300 établit une classification complète des matériaux qui se trouvent dans le sol. Cette classification est basée sur plusieurs paramètres : descriptions, dimensions, caractères physiques, environnement.

■ **Paramètres de nature.** Les paramètres de nature ne varient pas ou peu ni dans le temps ni dans les manipulations subies par le sol lors de la mise en œuvre. Ces paramètres sont la granularité, l'indice de plasticité et la valeur au bleu de méthylène.

□ Granularité. Plusieurs seuils sont retenus afin de classer les sols.
• Le premier seuil, D_{max}, correspond au diamètre maximal des plus gros éléments. Il a pour valeur 50 mm. Par suite :
– $D_{max} < 50$ mm : sols fins, sableux, graveleux ;
– $D_{max} > 50$ mm : sols grossiers avec des éléments rocailleux.
• Le deuxième seuil correspond au pourcentage de tamisat à 2 mm. Il a pour valeur 70 %. Ainsi :
– passant à 2 mm > 70 % : sols sableux ;
– passant à 2 mm < 70 % : sols graveleux.

• Le troisième seuil correspond au pourcentage de tamisat à 80 µm. Il a une double valeur : 12 et 35 %. Il permet de définir le pourcentage de fines et de différencier les sols riches en fines des sols sableux et graveleux. Par suite :
– seuil à 35 % : si le tamisat à 80 µm est supérieur à 35 %, les sols ont un comportement assimilable à celui de leur fraction de fines ;
– seuil à 12 % : correspond à la séparation entre les matériaux sableux ou graveleux pauvres (< 12 %) ou riches en fines (> 12 %).

□ Indice de plasticité. L'indice de plasticité I_p caractérise l'argilosité des sols. Trois seuils sont retenus ayant les valeurs suivantes :
– 12 : limite supérieure des sols faiblement argileux ;
– 25 : limite supérieure des sols moyennement argileux ;
– 40 : limite entre les sols argileux et très argileux.

■ **Valeur au bleu de méthylène (VBS).** La valeur au bleu de méthylène permet de caractériser l'argilosité ou la propreté des sols. Elle est définie par la quantité de bleu de méthylène pouvant s'adsorber sur les surfaces externes et internes des particules du sol. VBS est exprimée en grammes de bleu pour 100 g de la fraction 0/50 mm du sol étudié. Les différents seuils sont les suivants :
– 0,1 : seuil en dessous duquel le sol est insensible à l'eau ;
– 0,2 : seuil au-dessus duquel apparaît une sensibilité à l'eau ;
– 1,5 : seuil distinguant les sols sablo-limoneux des sols sablo-argileux ;
– 2,5 : seuil distinguant les sols limoneux peu plastiques des sols limoneux de plasticité moyenne ;
– 6 : seuil distinguant les sols limoneux des sols argileux ;
– 8 : seuil distinguant les sols argileux des sols très argileux.

■ **Comportement mécanique.** Le comportement mécanique porte sur l'analyse du comportement différent des sols de nature comparable sous l'action des sollicitations. Plusieurs méthodes sont retenues ; chacune est définie dans la norme correspondante.

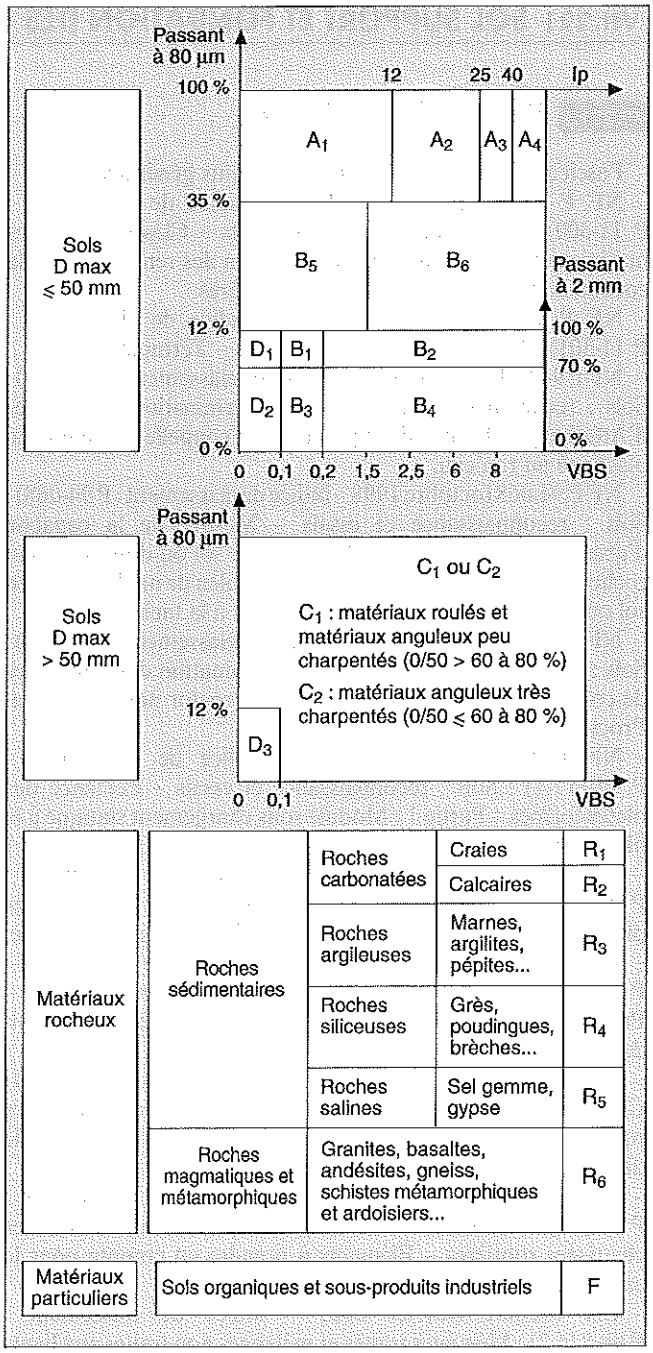
■ **Paramètre d'état.** Le paramètre d'état est défini en fonction de l'environnement dans lequel se trouve le sol, en particulier son environnement hydrique. Les différents états sont les suivants :
– très humide (th) : inutilisable dans des conditions normales ;
– humide (h) : utilisation possible avec des dispositions particulières ;
– moyen (m) : condition optimale ;
– sec (s) : nécessite des dispositions telles qu'arrosage, compactage, etc. ;
– très sec (ts) : inutilisable dans des conditions normales.

VII.221.4 Classification des matériaux

RÉGLEMENTATION

– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.

Tab. VII.221.4-1. Tableau synoptique de la classification des sols selon leur nature (source : NF P 11-300).



La classification fait apparaître les différentes classes de sols suivantes (tab. VII.221.4–1) :
– classe A : sols fins ;
– classe B : sols sableux et graveleux avec fines ;
– classe C : sols comportant des fines et de gros éléments ;
– classe D : sols insensibles à l'eau ;
– classe R : matériaux rocheux ;
– classe F : sols organiques.
Chacune de ces classes se subdivise en fonction de la nature des composants du sol et de leur pourcentage. La norme NF P 11-300 donne toutes les précisions sur le mode de classification.

■ Répartition des sols par classes.

• Classe A, sols fins ($D_{max} \leqslant 50$ mm et tamisat à 80 μm > 35 %) :
- A1 : limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués ;
- A2 : sables fins argileux, limons, argiles et marnes ;
- A3 : argiles et argiles marneuses, limons très plastiques ;
- A4 : argiles et argiles marneuses très plastiques.

• Classe B, sols sableux et argileux avec fines :
- B1 : sables silteux, matériaux généralement insensibles à l'eau ;
- B2 : sables peu argileux ;
- B3 : graves silteuses, matériaux généralement insensibles à l'eau ;
- B4 : graves argileuses ou peu argileuses ;
- B5 : sables et graves très silteux ;
- B6 : sables et graves argileux à très argileux.

• Classe C, sols comportant des fines et de gros éléments (C1 et C2) : argiles à silex, éboulis, moraines, alluvions grossières, etc.

• Classe D, sols insensibles à l'eau :
- D1 : sables alluvionnaires propres, sables de dunes ;
- D2 : graves alluvionnaires propres ;
- D3 : graves alluvionnaires grossières propres.

• Classe R, matériaux rocheux :
- R1 : roches carbonatées, craie ;
- R2 : roches carbonatées, calcaires divers, calcaires grossiers, travertins, tufs, etc. ;
- R3 : roches argileuses, marnes, schistes sédimentaires ;
- R4 : roches siliceuses, grès, poudingue, brèches ;
- R5 : roches salines très solubles, gypse, sel gemme ;
- R6 : roches magmatiques et métamorphiques, granites, basaltes, gneiss, etc.

VII.221.5 Portance du sol support

RÉGLEMENTATION

- NF P 94-093 (octobre 1999 – indice de classement : P 94-093) : Sols : reconnaissance et essais – Détermination des références de compactage d'un matériau – Essai Proctor normal – Essai Proctor modifié.
- NF P 94-117-1 (avril 2000 – indice de classement : P 94-117-1) : Sols : reconnaissance et essais – Portance des plates-formes – Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2).
- NF P 94-117-2 (octobre 2004 – indice de classement : P 94-117-2) : Sols : reconnaissance et essais – Portance des plates-formes – Partie 2 : Module sous chargement dynamique.
- EN 13286-2 (février 2005 – indice de classement : P 98-846-2) : Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques – Partie 2 : Méthodes d'essai de détermination en laboratoire pour la masse volumique de référence et de la teneur en eau – Compactage Proctor.

La portance du sol support correspond à sa capacité à supporter les charges qui lui sont appliquées et, par conséquent, à servir d'assise aux infrastructures routières.

Le sol support doit répondre à plusieurs critères :
- offrir une assise convenable pour la réalisation de la chaussée ;
- permettre le compactage des différentes couches qui la constituent ;
- participer au fonctionnement mécanique de la chaussée par l'action de l'interface qui assure le transfert des charges au sol sous-jacent ;
- être peu sensible aux intempéries afin de ne pas subir de détérioration en cours de la phase de travaux, en particulier entre la réalisation des terrassements et l'exécution du corps la chaussée ;
- être insensible aux actions du gel et du dégel.

Si cette dernière condition n'est pas remplie, il convient de prévoir une épaisseur de protection suffisante pour en éviter les effets.

La portance du sol dépend de sa nature et du pourcentage d'eau qui y est renfermée. Les sols naturels présentent un large éventail alliant finesse de la granulométrie et plasticité (argiles, limons, sables, graviers, cailloux mélangés dans des proportions diverses).

Elle est déterminée par un certain nombre d'essais. En laboratoire, les plus courants sont l'essai Proctor normal ou modifié afin de définir la compacité optimale d'un matériau et l'essai CBR (*Californian Bearing Ratio*) déterminant la résistance au poinçonnement par comparaison avec un matériau type. *In situ*, l'essai à la plaque est aisé à pratiquer.

Cette analyse peut être complétée, de manière empirique, à l'aide d'un examen visuel sous l'action d'un engin équipé d'un essieu de 130 kN. Selon leur capacité de portance, les sols sont

Tab. VII.221.5-1. Classification des sols selon leur portance.

Portance	Types de sols	Examen visuel du sol (essieu de 130 kN)		Indice portant CBR	Module de déformation à la plaque EV_2 (Mpa)
P_0	Argiles fines saturées, sols tourbeux, faible densité sèche, sols contenant des matières organiques, etc.	Circulation impossible, sol inapte, très déformable		CBR $\leqslant$ 3	$EV_2 \leqslant 15$
P_1	Limons plastiques, argileux et argilo-pastiques, alluvions grossières très sensibles à l'eau	Ornières derrière l'essieu de 130 kN déformables		3 < CBR $\leqslant$ 6	$15 < EV_2 \leqslant 20$
P_2 ou PF_1	Sables alluvionnaires argileux ou fins limoneux, graves argileuses ou limoneuses, sols marneux contenant moins de 35 % de fines	Pas d'ornières derrière l'essieu de 130 kN	Sol déformable	6 < CBR $\leqslant$ 10	$20 < EV_2 \leqslant 50$
P_3 ou PF_2	Sables alluvionnaires propres avec fines < 5 %, graves argileuses ou limoneuses avec fines < 12 %	Pas d'ornières derrière l'essieu de 130 kN	Sol peu déformable	10 < CBR $\leqslant$ 20	$50 < EV_2 \leqslant 120$
P_4 ou PF_3	Matériaux insensibles à l'eau, sables et graves propres, matériaux rocheux sains, etc.	Pas d'ornières derrière l'essieu de 130 kN	Sol très peu déformable	20 < CBR $\leqslant$ 50	$120 < EV_2 \leqslant 200$
P_5 ou PF_4	Graves propres et compactées, matériaux rocheux sains, etc.	Pas d'ornières derrière l'essieu de 130 kN	Sol non déformable	50 < CBR	$200 < EV_2$

classés de P0 (sol inapte) à P5 (sol non déformable) (tab. VII.221.5–1).

■ **Sols reconnus inaptes.** Les sols reconnus inaptes à supporter toute charge sont traités afin d'améliorer leur portance. Plusieurs procédés sont utilisés à cet effet qui, tous, ont pour objectif de modifier les caractéristiques mécaniques (tab. VII.221.5–2). Les plus courants sont les suivants :
– augmentation de la densité par compactage ;
– décapage des terres sur une épaisseur de l'ordre de 30 à 40 cm et remplacement par un matériau d'apport, grave naturelle ou traitée ;
– incorporation d'un réseau de drainage ;
– traitement au ciment ou à la chaux des sols en place sur une épaisseur de l'ordre de 25 à 35 cm.
D'autres méthodes font appel à des inclusions ou à des éléments de renforcement.

Tab. VII.221.5–2. Principes d'amélioration des sols.

Sans inclusion	Avec inclusion	
	Sans éléments de renforcement	Avec éléments de renforcement
1. Amélioration des sols en place		
Compactage dynamique Consolidation sans drain Consolidation avec surcharge Vibro-flottation Congélation	Granulats Consolidation avec drain Consolidation avec surcharge Liants hydrauliques Produits chimiques	Injection avec armatures Clous Micropieu Pieux
2. Amélioration des sols rapportés		
Compactage statique Compactage dynamique	Nappe drainante Liants hydrauliques	Nappe géotextile Microgrille Armatures métalliques Sous-produits industriels

VII.222 ÉLÉMENTS COMPLÉMENTAIRES DE LA VOIRIE

VII.222.1 Textes de référence

– Code de la voirie routière.
– Fascicule 29(N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
– Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.
– Fascicule 32 (*BO* n° 70-91 *bis*) : Construction des trottoirs.
– NF P 84-204 (DTU 43.1) (novembre 2004 – indice de classement : P 84-204) : Étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie.
– NF P 98-080-1 (novembre 1992 – indice de classement : P98-080-1) : Chaussées – Terrassements – Terminologie – Partie 1 : Terminologie relative au calcul et dimensionnement des chaussées.
– NF P 98-082 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-082) : Chaussées – Terrassements – Dimensionnement des chaussées routières – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
– NF P 98-331 (septembre 1994 – indice de classement : P 98-331) : Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.
– NF P 98-332 (février 2005 – indice de classement : P 98-332) : Chaussées et dépendances – Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.
– NF P 98-350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminement – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

VII.222.2 Éléments complémentaires

Les éléments complémentaires comprennent les ouvrages ou les interventions suivantes : aires de stationnement, trottoirs et zones piétonnes, bordures de trottoir et caniveaux, tranchées et réseaux enterrés.

1 Aires de stationnement

En principe, afin d'obtenir une certaine cohérence dans la constitution des voies de desserte et des aires de stationnement, ces dernières ont une composition semblable à celle de la voirie. Elles comprennent les mêmes couches réalisées sur un fond de forme : couche anticontaminante éventuelle, couche de fondation, couche de base, couche de roulement. Les revêtements superficiels sont de même nature ou peuvent être différenciés de manière à marquer la séparation entre les circulations et les zones de stationnement.
Les aires de stationnement réservées aux véhicules lourds font l'objet d'un traitement spécial tant au niveau de la couche de fondation que des couches structurantes et de roulement.
D'autres solutions que les revêtements à base de produits hydrocarbonés ou de béton sont utilisées dans les groupes d'habitation et les zones tertiaires afin de réduire les surfaces imperméabilisées.

■ **Aires de stationnement végétalisées.** Les aires de stationnement végétalisées sont réalisées à l'aide de dalles alvéolées en béton, en polyéthylène haute densité ou en PVC. Les vides sont remplis de terre végétale de manière à former une pelouse (fig. VII.222.2-1). En béton, posés sur une fondation adéquate, les éléments peuvent supporter la circulation et le stationnement de véhicules lourds. En résine synthétique, les éléments, d'une hauteur de 5 cm, sont disposés sur un lit de pose en sable de 3 à 4 m étendu sur une couche de fondation de 20 à 30 cm en grave. L'intérêt de ce principe est d'augmenter la surface engazonnée produisant un triple effet :
– agrémenter les abords des immeubles ;
– réduire le ruissellement ;
– améliorer l'infiltration des eaux de pluie avec, comme résultante directe, la diminution de la section des collecteurs.

REMARQUE *Ce type de revêtement est difficilement accessible aux personnes handicapées.*

■ **Aires de stationnement en terrasse.** Les aires de stationnement en terrasse ne recevant que des véhicules légers, sauf cas exceptionnel pour les poids lourds, sont traitées selon trois principes :
– un revêtement d'étanchéité de la terrasse à l'aide d'asphalte type AC1 ou P ;
– une protection lourde d'étanchéité à l'aide de pavés ou de dalles posés sur un lit de sable et une couche de désolidarisation ;
– une protection par dalles sur plots.
Des joints périphériques et de fractionnement doivent être prévus conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43-1).

2 Trottoirs et aires piétonnes

Comme pour les chaussées, les trottoirs et les aires piétonnes comprennent plusieurs couches, afin de reporter les charges sur le sol d'assise. Ces couches sont de moindre importance compte tenu du fait que, sauf cas exceptionnels, ils ne sont pas conçus pour supporter la circulation ni le stationnement de véhicules lourds ou légers.
Les différentes couches sont les suivantes (fig. VII.222.2-2) :
– une couche anticontaminante éventuelle ;
– une fondation en grave naturelle ou traitée de 15 à 30 cm d'épaisseur, suivant la qualité du sol support ;
– une couche de réglage en matériaux concassés de 5 à 10 cm d'épaisseur ;
– une couche de revêtement superficiel.

Ces deux dernières couches peuvent être confondues en une seule et même assise.
Le revêtement de surface est constitué par des matériaux qui présentent les caractéristiques physiques, mécaniques et de résistance au gel adaptées à leur utilisation. Suffisamment lisse

Fig. VII.222.2-1. Dalles pour aire de stationnement.

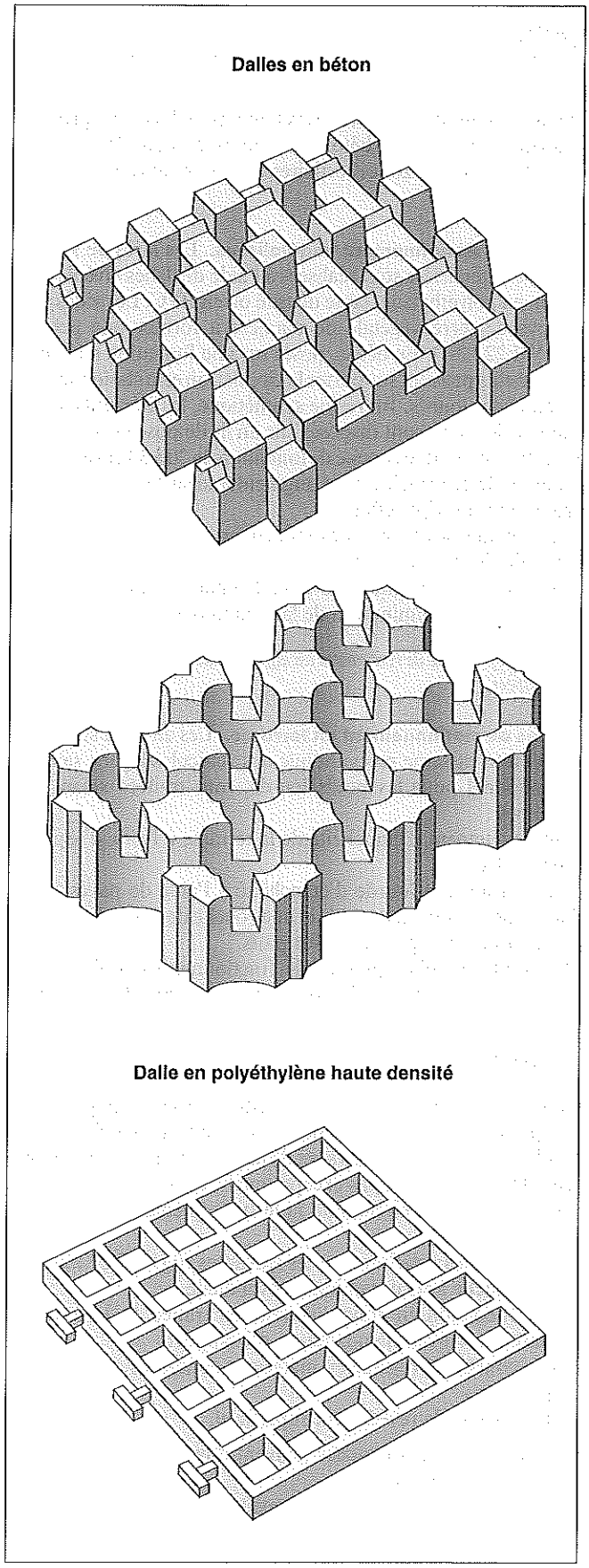
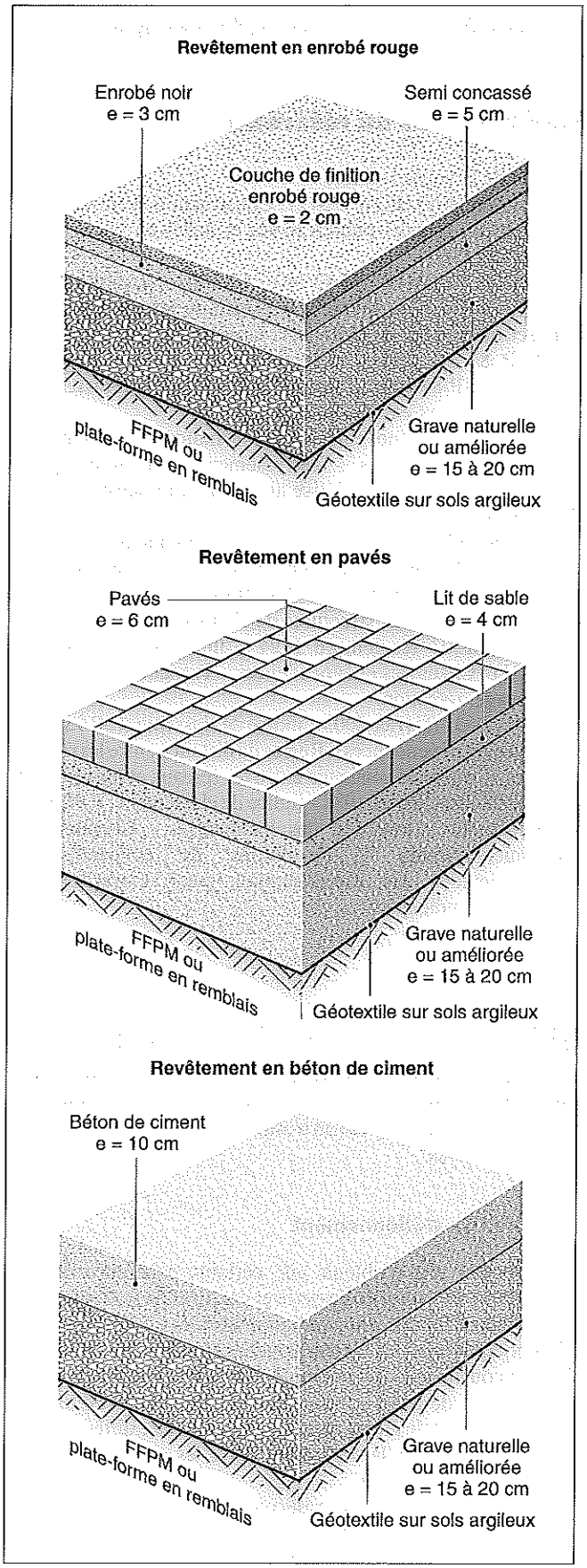


Fig. VII.222.2-2. Constitution de trottoirs sur sols non porteurs.



sans risque d'effet de glissance même mouillé, il assure le confort à l'ensemble des usagers et permet l'écoulement des eaux de ruissellement. La bonne intégration dans l'environnement est obtenue par leur aspect esthétique.
Offrant une meilleure lisibilité, la combinaison de plusieurs produits est recommandée : béton bitumineux, asphalte noir ou teinté, béton traité, pavage ou dallage en béton, en terre cuite ou en pierre naturelle, gore ou sable stabilisé. Ce dernier choix impose un entretien permanent.
Comme pour les chaussées, ces travaux ne sont entrepris qu'après le passage des réseaux enterrés, le positionnement et la mise à niveau des regards afin d'obtenir un bon raccordement du revêtement.

■ **Circulation piétonne en terrasse.** Dans le cas de circulation piétonne sur les terrasses accessibles, comme pour les aires de stationnement, le revêtement superficiel peut être traité selon les trois principes énoncés précédemment : asphalte, protection lourde d'étanchéité posée sur un lit de sable, protection par dalles sur plots.

3 Bordures et caniveaux

Les bordures et les caniveaux ont deux fonctions principales :
– marquer physiquement une séparation entre une voie et un autre espace (bordures de trottoir, bordures d'allée piétonne par exemple) ;
– faciliter et canaliser l'évacuation des eaux de pluie et de ruissellement vers les exutoires (bouches, avaloirs, grilles, etc.).
Ces éléments sont parfois en béton coulé sur place. Ils sont plus fréquemment préfabriqués en béton ou en pierre naturelle (points clés VII.244.2 et VII.245.2). Dans ce cas, après réglage à la lunette, ils sont posés sur une fondation en béton maigre et calés par un lit de béton continu (fig. VII.222.2-3). La fondation doit être apte à supporter les contraintes correspondant à celles apportées par la classe de trafic de la voie attenante. Le réglage de la pente du fil d'eau des caniveaux doit être tel qu'il n'y ait pas de risque de contre-pente ni de retenue d'eau.
En général, les îlots directionnels sont réalisés avec un type spécial de bordures fixé directement sur la chaussée.

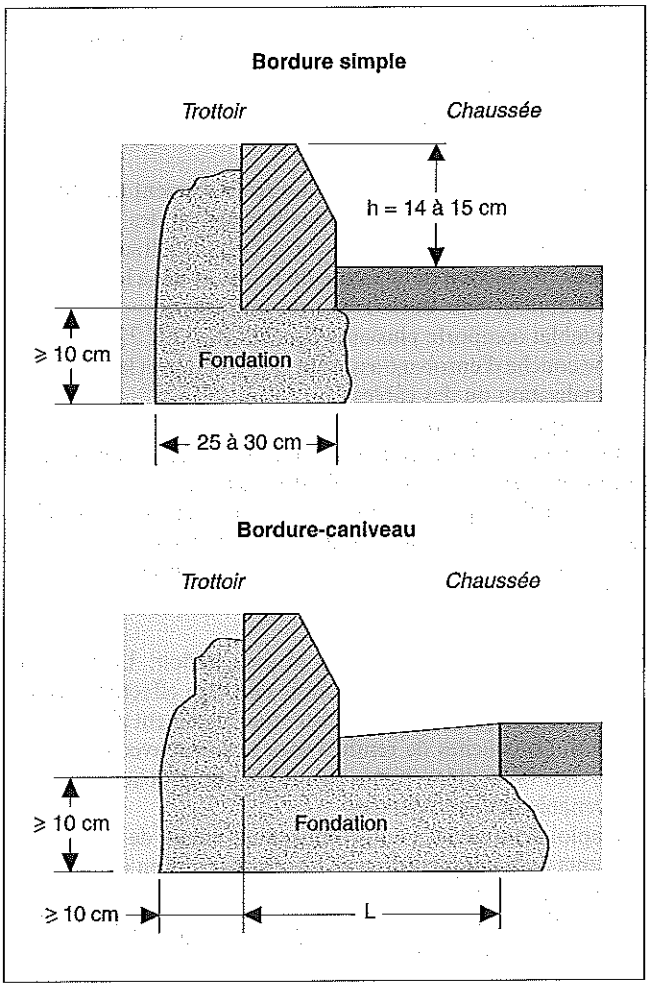
4 Tranchées et réseaux enterrés

RÉGLEMENTATION

– Code de la voirie routière.
– NF P 98-331 (septembre 1994 – indice de classement : P 98-331) : Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.
– NF P 98-332 (février 2005 – indice de classement : P 98-332) : Chaussées et dépendances – Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.
– Textes propres à chaque réseau.

Les réseaux enterrés sont constitués par l'ensemble des éléments qui permettent la collecte et l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales, la distribution des fluides et d'énergie (eau, gaz, électricité, éclairage extérieur, chauffage, etc.), la distribution et l'échange d'informations (télécommunication, télévision, circuits câblés, etc.). Ils sont composés de canalisations, câbles, fourreaux, regards, chambres de visite, etc.
Pour les voies du domaine public, le Code la voirie routière précise que certains réseaux peuvent occuper le domaine public, sous réserve d'obtenir une permission de voirie délivrée par les collectivités.

Fig. VII.222.2-3. Pose de bordures de trottoirs.



Code de la voirie routière

Art. L. 115-1. À l'intérieur des agglomérations, le maire assure la coordination des travaux affectant le sol et le sous-sol des voies publiques et de leurs dépendances, sous réserve des pouvoirs dévolus au représentant de l'État sur les routes à grande circulation.
Les propriétaires, affectataires ou utilisateurs de ces voies, les permissionnaires, concessionnaires et occupants de droit communiquent périodiquement au maire le programme des travaux qu'ils envisagent de réaliser ainsi que le calendrier de leur exécution. Le maire porte à leur connaissance les projets de réfection des voies communales. Il établit, à sa diligence, le calendrier des travaux dans l'ensemble de l'agglomération et le notifie aux services concernés. Le refus d'inscription fait l'objet d'une décision motivée, sauf lorsque le revêtement de la voie, de la chaussée et des trottoirs n'a pas atteint trois ans d'âge. Lorsque les travaux sont inscrits à ce calendrier, ils sont entrepris à la date ou au cours de la période à laquelle ils sont prévus sous réserve des autorisations légalement requises.

Pour les voies du domaine privé, le tracé des réseaux est déterminé d'un commun accord entre les concessionnaires, le maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.
L'implantation du tracé est effectuée en fonction de plusieurs contraintes administratives ou techniques :
• contraintes administratives :
– affectation principale et statut de la voirie,
– prescriptions administratives et réglementaires des gestionnaires de réseaux ;

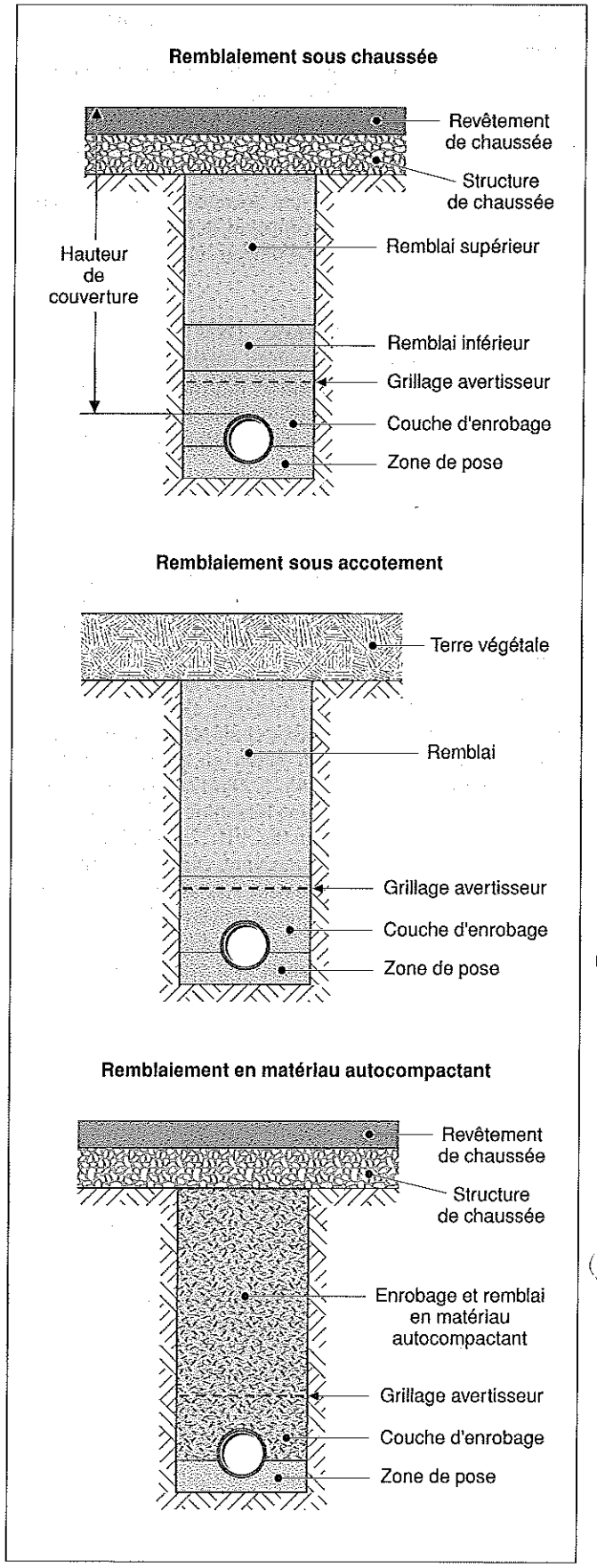
• contraintes techniques :
- prescriptions techniques des réseaux et des branchements,
- espaces disponibles (chaussés, trottoirs, accotements, etc.),
- proximité de constructions existantes,
- voisinage d'autres réseaux,
- plantations existantes ou prévues.

■ **Exécution du remblaiement.** Le remblaiement ne peut être effectué qu'après la pose des canalisations ou des câbles, leur contrôle et les essais éventuellement nécessaires. Il suit des règles précises en fonction de la nature du réseau et de sa localisation : sous chaussée, sous trottoir ou sous accotement.
Le remblai comporte plusieurs couches (fig. VII.222.2-4) :
- une couche d'enrobage assurant la protection et la stabilité de la canalisation ou des câbles ;
- un dispositif avertisseur de couleur appropriée ;
- une couche inférieure réalisée avec les matériaux extraits de la fouille lorsque leur réemploi est possible ;
- une couche supérieure dont le rôle est la reprise des surcharges occasionnées par la structure de la chaussée ;
- les couches correspondant à la structure de la chaussée et aux revêtements superficiels.

□ Remblaiement sous chaussée et sous trottoir. Le remblaiement sous chaussée et sous trottoir doit être effectué avec des matériaux non gélifs et aptes à éviter tout tassement ultérieur. En général, les couches de remblai sont réalisées avec des graves naturelles ou traitées, mises en œuvre par couches régulières convenablement compactées.
L'emploi de matériaux autocompactants à base de granulats et de liants hydrauliques (dosage 100 kg/m³) mis en œuvre directement dans la tranchée, sans compactage ni vibration, permet un enchaînement plus rapide des travaux. Ce procédé est admis pour des chaussées dont la classe de trafic est inférieure ou égale à T3 (150 poids lourds par jour).

□ Remblaiement sous accotement. Pour le remblaiement sous accotement, il est possible d'utiliser les matériaux extraits sous réserve qu'ils ne contiennent ni déchets végétaux ni matières organiques. La couche supérieure correspond à la couche de surface de l'accotement, terre végétale, sable stabilisé ou autres.

Fig. VII.222.2-4. Remblaiement d'une tranchée.



VII.230 TEXTES RÉGLEMENTAIRES RELATIFS AUX AMÉNAGEMENTS SPÉCIFIQUES DE LA VOIRIE

Les aménagements spécifiques portent sur des aménagements réservés à un usage particulier ou à des usagers qui ne peuvent emprunter les voies normales. Sont classés parmi les aménagements spécifiques :
– les voies réservées aux engins de secours ;
– les aménagements pour l'insertion des personnes à mobilité réduite.

VII.230.1 Textes réglementaires relatifs aux voies réservées aux engins de secours

– Code de l'urbanisme.
– Code de la construction et de l'habitation.
– Code de la voirie routière.
– Arrêté du 18 octobre 1977, modifié par les arrêtés du 22 octobre 1982 et du 16 juillet 1992 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection conte les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977, 25 octobre 1982 et du 6 août 1992.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP), *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 31 janvier 1986 modifié, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

VII.230.2 Textes réglementaires relatifs aux aménagements pour l'insertion des personnes à mobilité réduite

– Code de l'urbanisme.
– Code de la construction et de l'habitation.
– Code de la voirie routière.
– Loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, portant sur diverses mesures destinées à favoriser l'accessibilité aux personnes handicapées des locaux d'habitation, des lieux de travail et des installations recevant du public (art. 2), *JO* du 19 juillet 1991.
– Décret n° 99-756 du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
– Arrêté du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
– Circulaire n° 2000-51 du 23 juin 2000, relative à l'accessibilité aux voies publiques par les personnes handicapées, *BO* du ministère de l'Intérieur, de l'Équipement, des Transports et du Logement n° 2000-13.
– P 98–350 (février 1988 – indice de classement : P 98-350) : Cheminement – Insertion des handicapés – Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

VII.231 VOIES RÉSERVÉES AUX ENGINS DE SECOURS

VII.231.1 Principe

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 18 octobre 1977, modifié par les arrêtés du 22 octobre 1982 et du 16 juillet 1992 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection conte les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977, 25 octobre 1982 et du 6 août 1992.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP), *JO* du 14 août 1980.
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

L'article R. 111-4 du Code de l'urbanisme (décrets n° 77-755 du 7 juillet 1977 et n° 99-266 du 1er avril 1999) précise que le permis de construire peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé. Notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficiles la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.
Le principe est d'assurer dans les meilleurs délais l'évacuation des occupants des bâtiments sinistrés et l'arrivée des secours. Puis, dans la mesure du possible, de protéger les biens meubles et immeubles :
- soit les voies de desserte permettent l'accès des engins à proximité des bâtiments dans les conditions fixées par la réglementation ;
- soit elles ne le permettent pas, auquel cas il est nécessaire de créer des voies spécifiques.

La réglementation est différente selon la destination des bâtiments : immeubles d'habitation, établissements recevant du public (ERP), immeubles de grande hauteur (IGH). Toutefois, les caractéristiques de ces voies sont assez proches.

VII.231.2 Habitations

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

Les bâtiments d'habitation des troisième et quatrième familles telles que définies dans l'article 3 de l'arrêté du 18 août 1986 modifié (point clé III.410.2) doivent pouvoir être desservis par des voies utilisables pour la circulation (voies-engins) et la mise en stationnement (voies-échelles) des engins de secours.
Ce type de voie, répondant aux conditions normales de circulation, est constitué suivant les techniques courantes : matériaux enrobés, béton ou pavés. Dans le cas de voies spécifiques, l'emploi de dalles de béton-gazon posées sur une fondation adéquate permet l'intégration de ces voies dans les espaces verts. Les caractéristiques de ces voies sont définies dans l'article 4 dudit arrêté.

1 Voie-engins

La voie-engins est une voie utilisable par les engins des services de secours et de lutte contre l'incendie
Quel que soit le sens de la circulation suivant lequel elle est abordée à partir de la voie publique, les caractéristiques de sa chaussée sont les suivantes (fig. VII.231.2-1) :
- bande de roulement d'une largeur minimale de 3,00 m ;
- rayon intérieur minimum de courbure (R) égal à 11,00 m ; lorsque le rayon intérieur (R) est inférieur à 50,00 m, une surlargeur S = 15/R est prévue ;
- hauteur libre des porches supérieure ou égale à 3,50 m, autorisant le passage des engins d'une hauteur de 3,30 m, majorée d'une marge de sécurité de 0,20 m ;
- pente maximale de 15 % ;
- structure de la chaussée calculée afin de résister à une force portante de 130 kN en charge, répartie comme suit : 90 kN sur l'essieu arrière et 40 kN sur l'essieu avant, ceux-ci étant espacés de 4,50 m.

2 Voie-échelles

La voie-échelles est une voie ou une partie de la voie-engins permettant la mise en station des échelles.
Ses caractéristiques sont complétées et modifiées comme suit (fig. VII.231.2-2) :
- dans les secteurs d'utilisation, la largeur libre est portée à 4,00 m sur une longueur minimale de 10,00 m ;
- la pente maximale admise est de 10 % ;
- la structure de la chaussée doit présenter une résistance au poinçonnement supérieure à 100 kN sur une surface circulaire de 20 cm de diamètre ;
- si cette section de voie n'est pas sur la voie publique, elle doit lui être raccordée par une voie utilisable par les engins de secours (voie-engins).

Les voies-échelles peuvent être parallèles ou perpendiculaires à la façade accessible, la distance de stationnement étant déterminée en fonction de la longueur de l'échelle, 18 m, 24 ou 30 m (fig. VII.231.2-3).

VII.231.3 Établissement recevant du public (ERP)

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP), *JO* du 14 août 1980.

L'article R. 123-4 du Code de la construction et de l'habitation précise que les bâtiments et les locaux où sont installés des établissements recevant du public doivent être construits de

Fig. VII.231.2-1. Voie-engins.

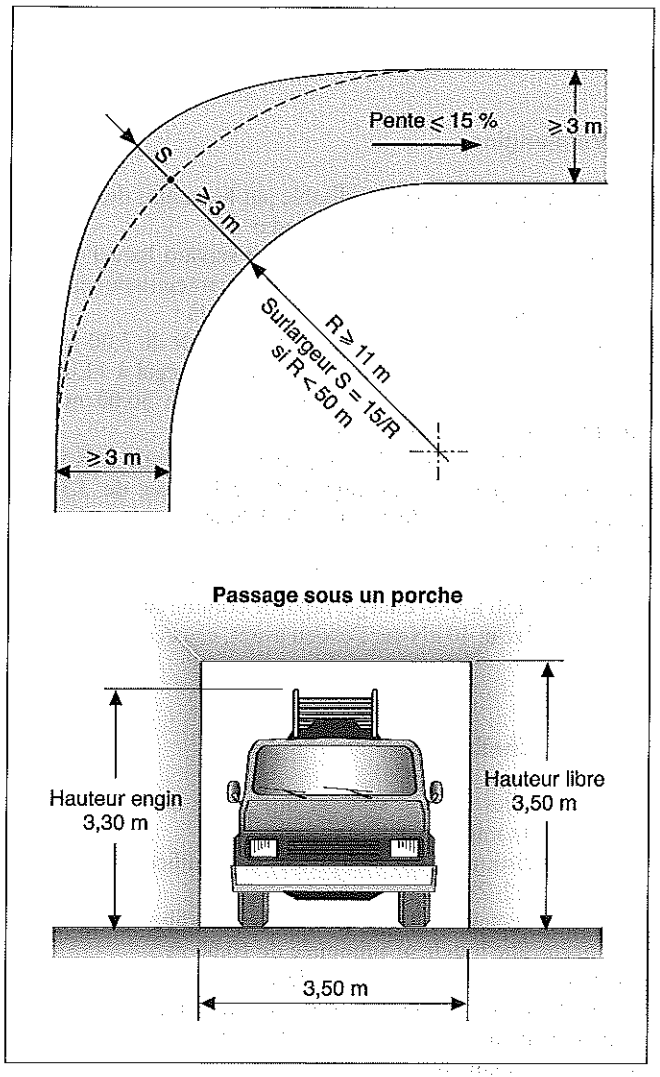
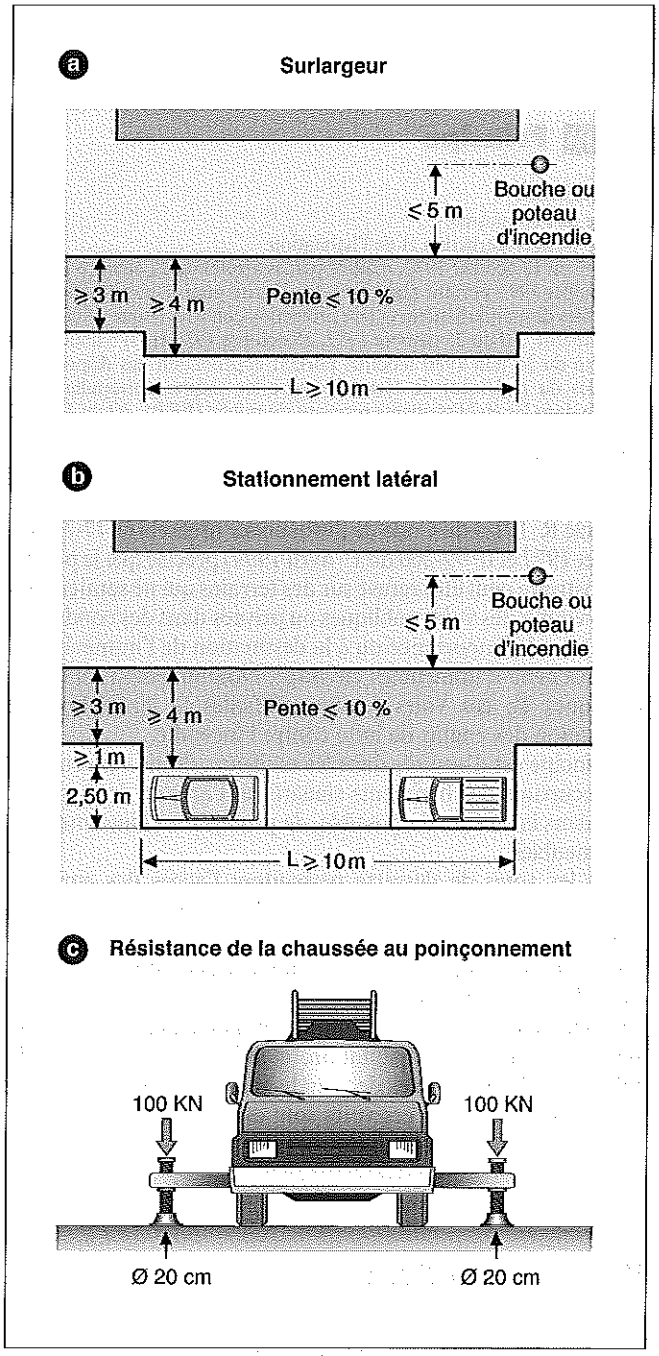


Fig. VII.231.2-2. Voie-échelles.

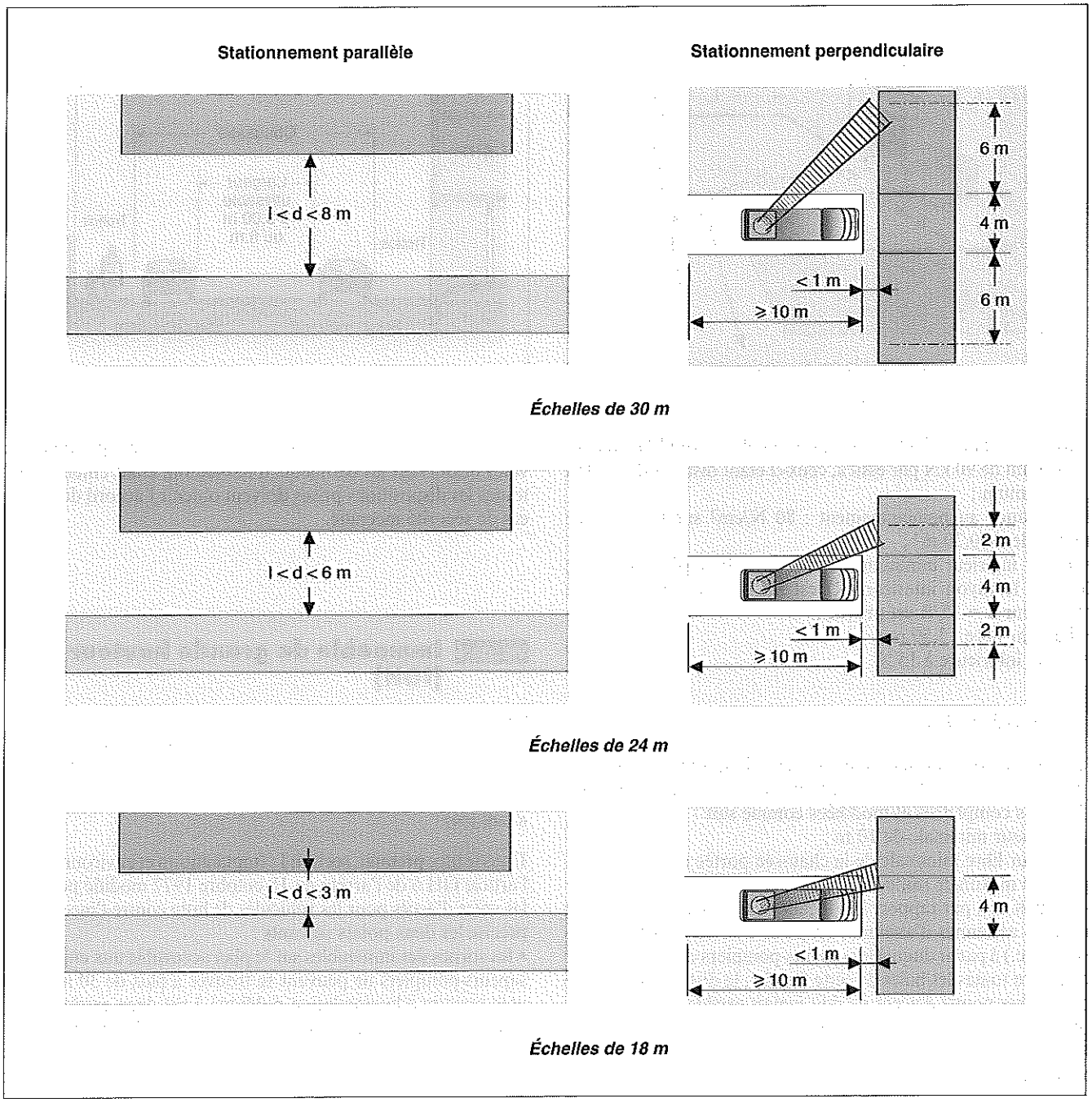


manière à permettre l'évacuation rapide et en bon ordre de la totalité des occupants.
En particulier, ils doivent avoir une ou plusieurs façades en bordure de voies ou d'espaces libres permettant l'évacuation du public, l'accès et la mise en service des moyens de secours et de lutte contre l'incendie.
La conception et la desserte des bâtiments abritant des ERP doivent permettre l'évacuation des personnes et l'intervention simultanée des secours.
Le classement des établissements recevant du public (ERP) fait l'objet du dossier III.411.
L'article CO 2 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié définit l'espace libre, la voie utilisable pour la circulation des engins de secours (voie-engins) et la voie utilisable pour la mise en station des échelles aériennes (voie-échelles).

1 Espace libre

L'espace libre est un espace situé devant l'ERP dont les caractéristiques sont telles qu'il autorise l'écoulement régulier du public tout en permettant l'accès et la mise en œuvre des engins de secours. Ses caractéristiques minimales sont les suivantes (fig. VII.231.3-1) :
• la plus petite des dimensions est au moins égale à la largeur totale des sorties de l'établissement sur cet espace, sans être inférieure à 8 m (L et L' > a + b ; L et L' ⩾ 8 m) ;
• les issues de l'établissement sur cet espace sont à moins de 60 m d'une voie utilisable par les engins de secours : (C ⩽ 60 m) ;
• la largeur minimale (z) de l'accès à partir de cette voie est de :
– 1,80 m lorsque le plancher bas du dernier niveau accessible au public est à 8 m au plus au-dessus du sol,
– 3,00 m lorsque le plancher bas du dernier niveau accessible au public est à plus de 8 m au-dessus du sol ;

Fig. VII.231.2-3. Distance de stationnement par rapport à une voie-échelles.



• lorsque l'espace libre est exigu (S < 300 m²), la largeur minimale de l'accès prévu par le règlement doit être augmentée afin de permettre la simultanéité de l'évacuation des personnes et de l'arrivée des secours.

2 Voie-engins

La voie utilisable par les engins de secours, d'une largeur minimale de 8 m, comporte une chaussée répondant à des caractéristiques spécifiques, quel que soit le sens de la circulation suivant lequel elle est abordée à partir de la voie publique (fig. VII.231.3-2), à savoir :

• largeur (bandes réservées au stationnement exclues) :

– 3 m pour une voie dont la largeur exigée est comprise entre 8 et 12 m,

– 6 m pour une voie dont la largeur exigée est égale ou supérieure à 12 m,

– toutefois, sur une longueur inférieure à 20 m, la largeur de la chaussée peut être réduite à 3 m et les accotements supprimés, sauf dans les sections de voies utilisables pour la mise en station des échelles aériennes (voie-échelles) ;

Fig. VII.231.3-1. Caractéristique de l'espace libre.

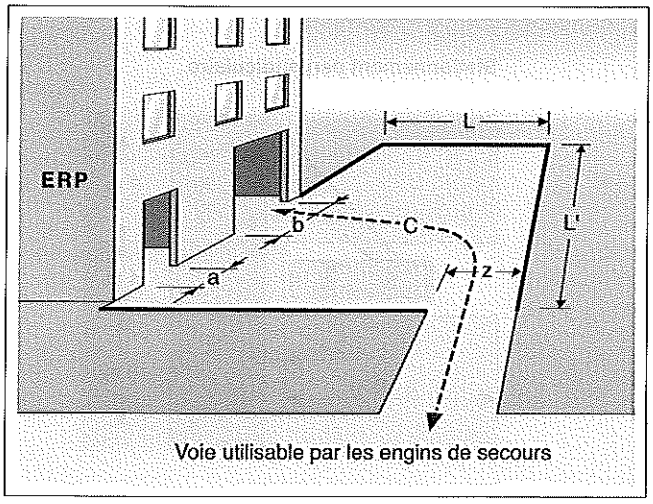
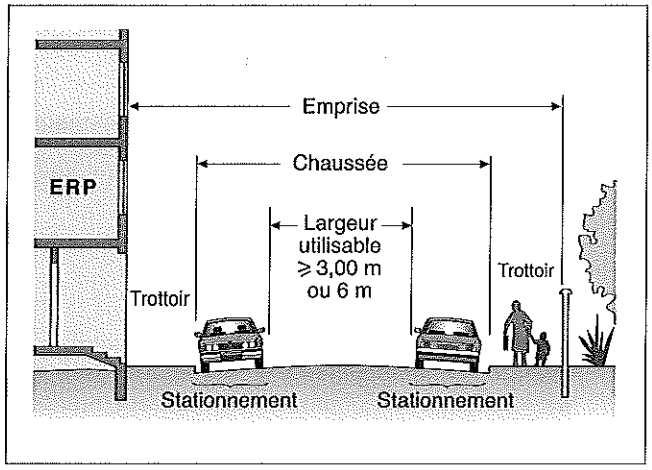


Fig. VII.231.3-2. Voie-engins.



• force portante calculée pour un véhicule de 160 kN avec un maximum de 90 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,60 m au minimum ;
• résistance au poinçonnement : 80 N/cm² sur une surface minimale de 0,20 m² ;
• rayon intérieur minimum de courbure (R) égal à 11,00 m ; lorsque le rayon intérieur (R) est inférieur à 50,00 m, une surlargeur S = 15/R est prévue ;
• hauteur libre : 3,50 m ;
• pente inférieure à 15 %.

3 Voie-échelles

La partie de voie utilisable par les engins de secours pour la mise en station des échelles aériennes présente les caractéristiques ci-dessus complétées et modifiées comme suit :
– longueur minimale de 10 m ;
– largeur libre minimale de la chaussée portée à 4 m ;
– pente maximale ramenée à 10 % ;
– disposition par rapport à la façade desservie permettant aux échelles aériennes d'atteindre un point d'accès (balcons, coursives, etc.) à partir duquel les sapeurs-pompiers doivent pouvoir atteindre toutes les baies de cette façade ; la distance maximale entre deux points d'accès ne doit jamais excéder 20 m.
Si cette section de voie n'est pas sur la voie publique, elle doit lui être raccordée par une voie utilisable par les engins de secours (voie-engins).
La voie-échelles peut être parallèle ou perpendiculaire à la façade accessible, les conditions à respecter étant les mêmes que pour les bâtiments d'habitation.
Lorsque cette section est en impasse, sa largeur minimale est portée à 10 m, avec une chaussée libre de stationnement de 7 m de large au moins.
Les articles CO 3 et CO 4 précisent le nombre et la largeur des voies-échelles en fonction de l'effectif des personnes reçues dans l'ERP et du nombre de façades accessibles.

Les caractéristiques techniques sont les mêmes que pour les voies desservant les bâtiments d'habitation, étant entendu que toutes les dispositions prises doivent obtenir l'accord des services de sécurité incendie.

VII.231.4 Immeuble de grande hauteur (IGH)

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 18 octobre 1977 modifié par les arrêtés du 22 octobre 1982 et du 16 juillet 1992, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection conte les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977, 25 octobre 1982 et du 6 août 1992.

Dans le titre premier, section I : Implantation et environnement, l'article GH 6 de l'arrêté du 18 octobre 1977 modifié porte sur les voies d'accès pour les véhicules de lutte contre l'incendie. Il précise les deux points suivants :
• les sorties des immeubles sur le plan accessible aux engins des sapeurs-pompiers ne peuvent se trouver à plus de 30 m d'une voie ouverte à la circulation publique à ses deux extrémités et permettant la circulation et le stationnement de ces engins ;
• sur ces voies, un cheminement répondant aux caractéristiques minimales suivantes doit être réservé en permanence aux sapeurs-pompiers :
– hauteur libre sous voûte : 3,50 m ;
– largeur de la chaussée : 3,50 m ;
– largeur de la plate-forme : 4,50 m ;
– rayon de braquage intérieur : 11 m ; extérieur : 14,50 m ;
– pente maximale égale à 10 % ;
– force portante de 130 kN en charge, répartie comme suit : 90 kN sur l'essieu arrière et 40 kN sur l'essieu avant, ceux-ci étant espacés de 4,50 m.

VII.232 AMÉNAGEMENTS POUR L'INSERTION DES PERSONNES HANDICAPÉES

VII.232.1 Principe

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 91-663 du 13 juillet 1991 portant sur diverses mesures destinées à favoriser l'accessibilité aux personnes handicapées des locaux d'habitation, des lieux de travail et des installations recevant du public (art. 2), *JO* du 19 juillet 1991.
- Code de la voirie routière.
- Décret n° 99-756 du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
- Arrêté du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
- Circulaire n° 2000-51 du 23 juin 2000, relative à l'accessibilité aux voies publiques par les personnes handicapées, *BO* du ministère de l'Intérieur, de l'Équipement, des Transports et du Logement n° 2000-13.
- P 98-350 (février 1988 - indice de classement : P 98-350) : Cheminement - Insertion des handicapés - Cheminement piétonnier urbain - Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées.

L'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991 précise que la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique doit être aménagée afin de permettre l'accessibilité des personnes handicapées selon des prescriptions techniques fixées par décret conformément aux articles L. 131-2 et L. 141-7 du Code de la voirie routière.

REMARQUE *Un certain nombre de prescriptions indiquées dans le fascicule de documentation P 98-350 ne sont pas reprises dans les arrêtés et les circulaires postérieures à la date de publication de la norme.*

L'objectif est de rendre l'environnement urbain réellement accessible à toutes les personnes valides ou handicapées. À cet effet, les cheminements et les espaces piétonniers doivent être conçus et réalisés afin de permettre aux personnes handicapées de les emprunter aussi aisément que possible compte tenu de leurs aptitudes. Cet objectif est à atteindre tant lors de la création de sites neufs que lors de la réhabilitation de sites existants.
Le fascicule de documentation P 98-350 précise, dans son domaine d'application, les différents handicaps pris en considération :

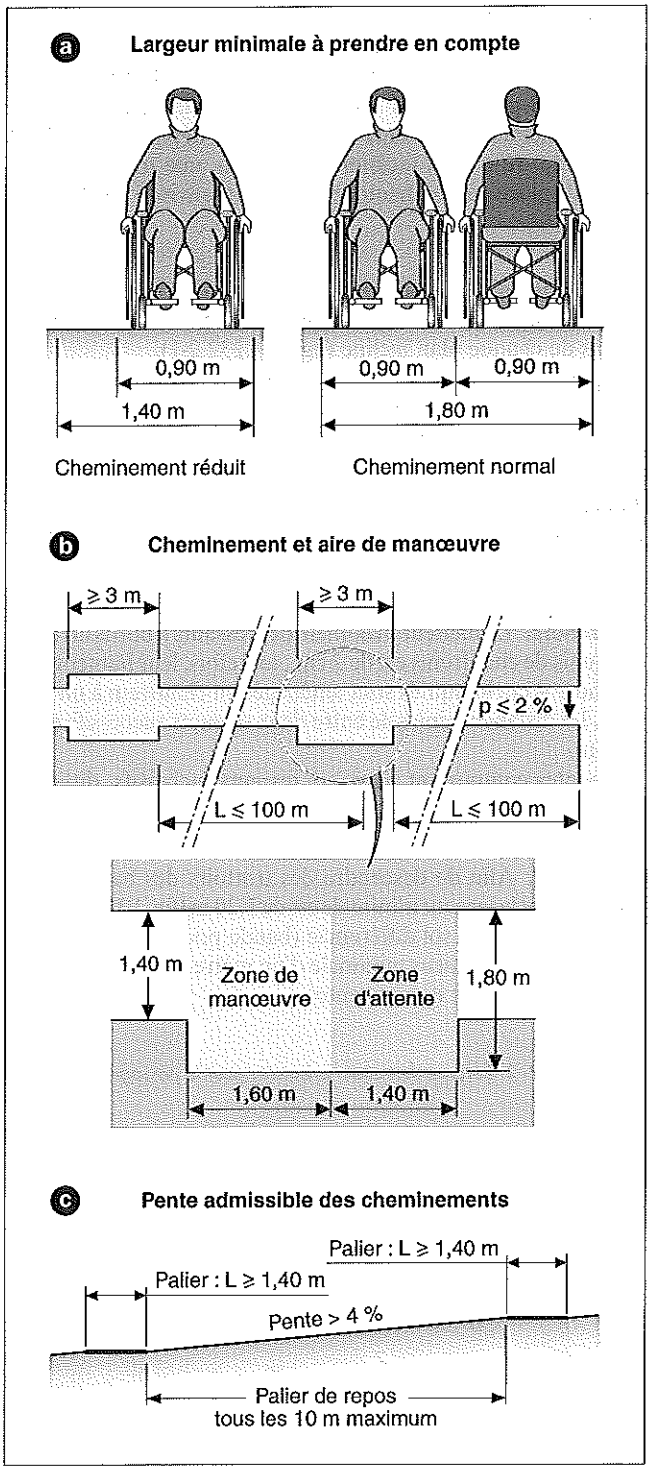
- pour le handicap moteur :
  - les utilisateurs de fauteuil roulant (UFR) ;
  - les personnes à mobilité réduite (PMR) ;
- pour le handicap sensoriel : les personnes malvoyantes ou aveugles (cannes blanches).

VII.232.2 Dispositions techniques

Les dispositions techniques précisent les conditions selon lesquelles doivent être aménagés les cheminements pour personnes handicapées : dimensions, pentes, ressauts, escaliers, revêtements de sol, stationnement, etc.

■ Largeur du cheminement. La largeur minimale du cheminement doit être de 1,40 m hors mobilier ou autre obstacle éventuel ; elle peut toutefois être réduite à 1,20 m lorsqu'il n'y a aucun mur de part et d'autre du cheminement. Une largeur de 1,80 m permet le croisement sans difficulté (fig. VII.232.2-1).

Fig. VII.232.2-1. Aménagements pour personnes handicapées.



Sur les cheminements de largeur réduite (1,40 m), des aires sont prévues au droit des changements de direction, pour les manœuvres et pour les croisements. La largeur est portée à 1,80 m sur une longueur de 3,00 m qui se répartit ainsi : une zone d'attente de 1,40 m et une zone de manœuvre de 1,60 m. L'espacement entre deux aires est inférieur à 100 m.

■ **Pente.** Lorsqu'une pente est nécessaire pour franchir une dénivellation, elle doit être inférieure à 5 %.
Si c'est impossible, notamment en raison de la topographie et de la disposition des constructions existantes, une pente de cheminement supérieure à 5 % mais ne dépassant pas 12 % est tolérée. Afin d'en faciliter l'utilisation, une main courante doit être placée à une hauteur de 0,90 m environ sur l'un des côtés.

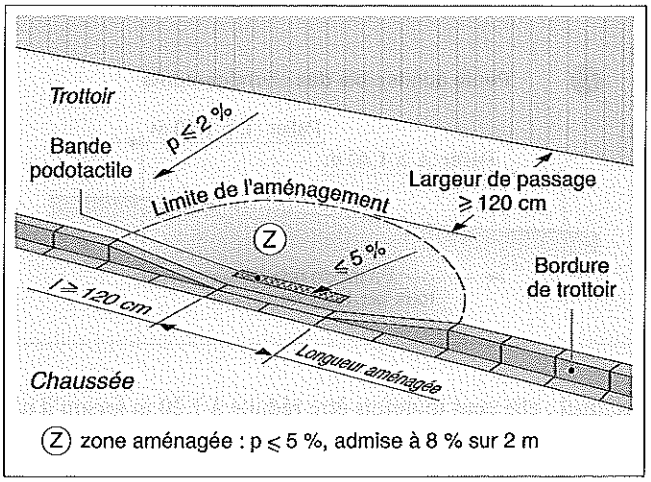
■ **Palier de repos.** Lorsque la pente est supérieure à 4 %, un palier de repos est nécessaire tous les 10 m ainsi qu'en haut et en bas de chaque plan incliné (fig. VII.232.2-1).
Les paliers de repos doivent être horizontaux. Leur longueur minimale est de 1,40 m hors obstacles éventuels. Ils sont nécessaires à chaque bifurcation du cheminement.

■ **Profil en travers.** En cheminement courant, le dévers doit être inférieur ou égal à 2 %. Dans la mesure du possible, il est souhaitable que ce devers soit inférieur à 1 %.

■ **Ressauts.** La hauteur maximale des ressauts à bords arrondis ou munis de chanfreins est de 2 cm ; toutefois, leur hauteur peut atteindre 4 cm lorsqu'ils sont aménagés en chanfrein à un pour trois. La distance minimale entre deux ressauts successifs est de 2,50 m.
Les pentes comportant plusieurs ressauts successifs, dites pas-d'âne, sont interdites.

■ **Bateaux.** Afin de descendre des trottoirs des bateaux sont prévus, dont la largeur minimale est de 1,20 m (fig. VII.232.2–2). Un revêtement de sol différencié (bande podotactile) doit être prévu sur une longueur minimale d'un mètre au droit du bateau pour les personnes non voyantes.

Fig. VII.232.2-2. Bordure de trottoir surbaissée pour le passage d'un fauteuil roulant.



■ **Ruptures de niveau.** Les ruptures de niveaux d'une hauteur supérieure à 15 cm nécessitent la création de rampes.
Un garde-corps préhensile est obligatoire le long de toute rupture de niveau de plus de 40 cm de hauteur.

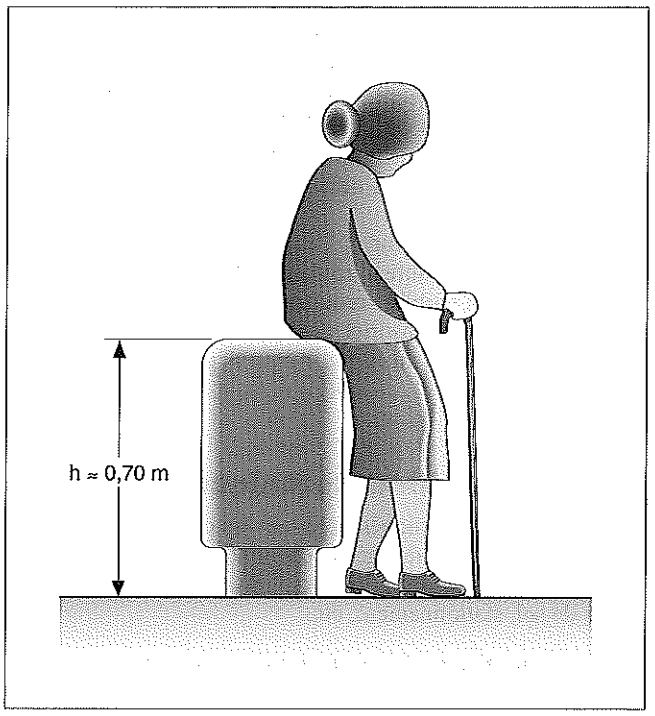
■ **Escaliers.** La largeur minimale d'un escalier est de 1,20 m s'il ne comporte aucun mur de chaque côté, de 1,30 m s'il comporte un mur d'un seul côté, de 1,40 m s'il est bordé de deux murs.
Tout escalier de trois marches ou plus dispose d'une main courante préhensile de part et d'autre, à une hauteur maximale de 0,90 m. Cette main courante dépasse les premières et dernières marches de chaque volée. Le nez des marches est visible. Une main courante peut également être installée à une hauteur intermédiaire.
À l'exception des escaliers mécaniques, la hauteur maximale des marches est de 16 cm ; la largeur minimale du giron des marches est de 28 cm.

■ **Revêtement de sol.** Le revêtement de sol doit être non meuble, non glissant à l'état sec ou mouillé et sans obstacle aux roues des fauteuils. C'est pourquoi il convient d'employer des revêtements de sol uniformes et stabilisés, ne présentant pas de déformation au roulage du fauteuil.

■ **Grilles et tampons.** Les grilles et les tampons des regards ne doivent pas constituer d'obstacles au sol, ni en creux ni en bosse. Les trous et les fentes des grilles ont un diamètre ou une largeur inférieur à 2 cm.

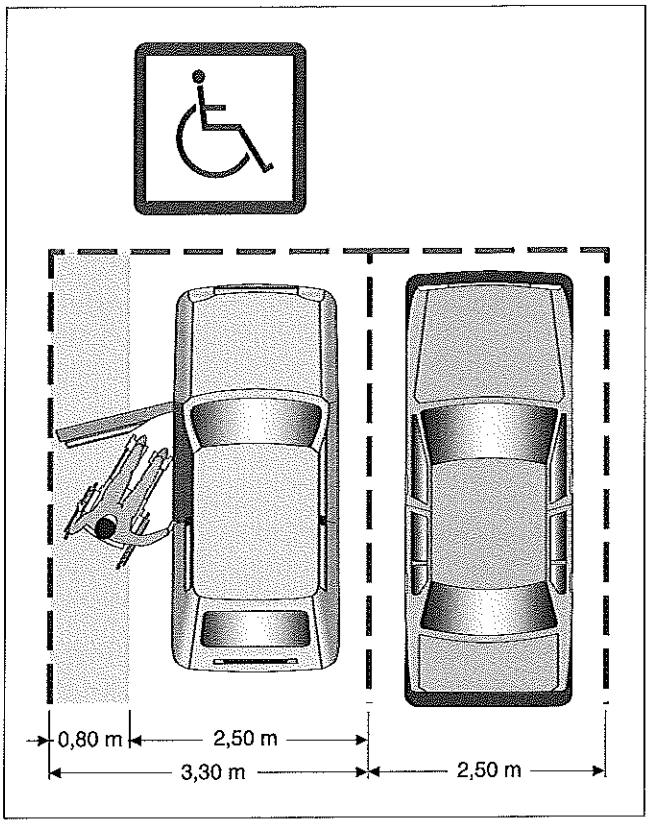
■ **Appuis de repos.** Dans les espaces très fréquentés, il est souhaitable de prévoir l'implantation d'appuis de repos (appuis ischyatiques) d'une hauteur de 0,70 m environ (fig. VII.232.2-3) ainsi que des sièges ou des bancs tous les 300 m environ.

Fig. VII.232.2-3. Appuis ischyatiques.



■ **Stationnement.** La bande d'accès latérale prévue à côté des places de stationnement automobile aménagées pour les personnes handicapées doit présenter une largeur d'au moins 0,80 m sans que la largeur totale de l'emplacement ne puisse être inférieure à 3,30 m (fig. VII.232.2–4).
Les emplacements réservés sont signalisés conformément à la réglementation en vigueur. Ils doivent prévoir un cheminement pour un fauteuil roulant au niveau du trottoir existant d'une largeur au moins égale à 0,80 m.

Fig. VII.232.2-4. Place réservée aux handicapées moteur.



VII.240 RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX MATÉRIAUX ET PRODUITS DE VOIRIE

VII.240.1 Textes de référence

1 Fascicules (CCTP)

- Fascicule 3 (*BO* n° 83-14 *bis*) : Fourniture de liants hydrauliques.
- Fascicule 23 (*BO* n° 97-2 TO) : Granulats routiers.
- Fascicule 24 (*BO* n° 86-5 *bis*) : Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
- Fascicule 25 (*BO* n° 96-2 TO) : Exécution des corps de chaussées.
- Fascicule 27 (*BO* n° 96-4) : Fabrication et mise en œuvre des enrobés.
- Fascicule 28 (*BO* n° 78-51 *ter*) : Chaussées en béton de ciment.
- Fascicule 29 (N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
- Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.

2 Normes

Les normes portent sur les caractéristiques des matériaux et des produits, les conditions d'essai et le marquage.

Elles sont répertoriées au niveau des différents matériaux ou produits.

VII.240.2 Matériaux et produits manufacturés ou naturels

De nombreux matériaux et produits manufacturés ou naturels entrent dans la composition des ouvrages de voirie : chaussées, aires de stationnement, trottoirs, voies spécifiques, etc. Les matériaux sont utilisés à l'état brut à la sortie du lieu d'extraction, mélangés avec des liants hydrocarbonés (produits noirs) ou hydrauliques (produits blancs) ou après avoir subi des transformations. Le rôle des liants consiste à améliorer la cohésion entre les différents composants.

Le choix des matériaux est effectué en fonction de trois critères :
- les qualités requises par la voirie dont ils sont l'un des composants (trafic et caractéristiques physiques et mécaniques) ;
- la ou les couches dans lesquelles ils sont incorporés ;
- les éléments complémentaires nécessaires au parachèvement des travaux de voirie.

VII.241 GRAVES UTILISÉES EN VOIRIE

VII.241.1 Textes de référence

1 Fascicules

– Fascicule 3 (*BO* n° 83-14 *bis*) : Fourniture de liants hydrauliques.
– Fascicule 23 (*BO* n° 97-2 TO) : Granulats routiers.

2 Normes

– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières.
– NF P 11-301 (décembre 1994 – indice de classement : P 11-301) : Exécution des terrassements – Terminologie.
– NF P 15-010 (octobre 1997 – indice de classement : P 15-010) : Liants hydrauliques – Guide d'utilisation des ciments.
– NF P 15-301 (juin 1994 – indice de classement : P 15-301) : Liants hydrauliques – Ciments courants – Composition, spécifications et critères de conformité.
– EN 13242 (août 2003 – indice de classement : P 18-242) : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
– PR NF EN 13242/A1 (juin 2006 – indice de classement : P 18-242/A1) : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
– XP P 18-545 (février 2004 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – Éléments de définition, conformité, codification.
– NF P 98-080-1 (novembre 1992 – indice de classement : P 98-080-1) : Chaussées – Terrassements – Terminologie – Partie 1 : terminologie relative au calcul de dimensionnement des chaussées.
– NF P 98-101 (juillet 1991 – indice de classement : P 98-101) : Assises de chaussées – Chaux aérienne calcique pour sols et routes – Spécifications.
– NF P 98-115 (janvier 1992 – indice de classement : P 98-115) : Assises de chaussées – Exécution des corps de chaussées – Constituants – Composition des mélanges et formulation – Exécution et contrôle.
– NF P 98-128 (novembre 1991 – indice de classement : P 98-128) : Assises de chaussées – Bétons compactés routiers et grave traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances – Définitions – Composition et classification.
– NF P 98-138 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-138) : Enrobés hydrocarbonés – Couches d'assise en grave bitume (GB) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
– NF P 98-331 (septembre 1994 – indice de classement : P 98-331) : Chaussées et dépendances – Tranchée : Ouverture, remblayage, réfection.

VII.241.2 Définition et classification

Les graves sont des matériaux utilisés pour constituer les couches inférieures des chaussées : couche de forme et couche d'assise (fondation et base). Elles proviennent d'une extraction en rivière ou en carrière ou sont traitées par malaxage avec un liant approprié afin d'en améliorer les caractéristiques physiques, mécaniques ainsi que la résistance aux cycles gel/dégel.

1 Granulats

Les granulats sont des matériaux inertes ou stériles qui constituent la base des graves. Extraits de rivière ou de carrière, ils ont des formes arrondies ou anguleuses à arêtes vives.
Les granulats sont classés en fonction de la grosseur des grains, déterminée par tamisage.
La classe granulaire, exprimée par d/D, correspond à la désignation d'un granulat de dimension inférieure (d) et supérieure (D) de tamis. Cette désignation admet la présence d'un refus à D et d'un passant à d. La dimension inférieure de tamis d peut être nulle.
Les granulats de densité normale ont une masse volumique réelle comprise entre 2 000 kg/m³ et 3 000 kg/m³.

2 Graves naturelles

Les graves naturelles (GN) sont constituées par un mélange de sable, de graviers et de cailloux. Elles sont caractérisées par les paramètres suivants :
– la courbe granulométrique ;
– la dimension D des plus gros éléments définissant les conditions d'utilisation ;
– la propreté ;
– la dureté des éléments ;
– la forme et l'angularité des granulats ; les graves roulées sont réservées aux chaussées à faible trafic.

■ **Graves améliorées (GA).** Ce sont des graves dans lesquelles la courbe granulométrique est définie et recomposée avec un dosage précis des différents composants (fines, sables, graviers et cailloux) afin de répondre au mieux à leur utilisation.

■ **Graves recomposées humidifiées (GRH).** Ce sont des graves qui comprennent un pourcentage de fines plus important et nécessitent une plus grande quantité d'eau pour obtenir un bon compactage.

■ **Graves non traitées poreuses (GNTP).** Elles sont constituées de granulats concassés de granulométrie d/D, la fraction sableuse 0/d ayant été éliminée.
Leurs caractéristiques granulométriques sont les suivantes :
– $d > 8$ mm ;
– $25 \text{ mm} < D < 100 \text{ mm}$;
– rapport $D/d > 3$.

Elles présentent une porosité utile de l'ordre de 40 %. À cet effet, les classes de granulométrie les plus courantes sont 10/80, 20/70 et 10/100.
Les graves non traitées poreuses sont utilisées pour le stockage des eaux de ruissellement des chaussées de type à structure réservoir.

3 Graves traitées

Les graves traitées correspondent au mélange de grave naturelle et d'un liant hydrocarboné, hydraulique ou autre. Le liant, dont le dosage est de l'ordre de 3 à 5 %, a pour rôle d'améliorer la cohésion et les caractéristiques mécaniques du matériau.
Les graves traitées aux liants hydrocarbonés ne peuvent servir de couche de base que pour des couches supérieures réalisées en produits à base de liants hydrocarbonés (produits noirs). Les graves traitées aux liants hydrauliques peuvent recevoir indifféremment des couches supérieures en produits noirs ou en produits blancs (béton).

■ **Graves bitume (GB).** C'est un mélange à chaud, effectué en centrale, de granulats et de liant à base de bitume. Selon l'épaisseur de la couche (de 8 à 15 cm), la grave a une granulométrie de 0/14 ou 0/20.
Son intérêt est double : offrir une bonne imperméabilisation évitant les infiltrations au niveau de l'assise de la chaussée et constituer une couche de base permettant la circulation pendant le chantier.
Ses inconvénients : disposer d'un matériel lourd pour son exécution et son compactage et ne pouvoir servir de couche de base que pour des couches supérieures réalisées en produits noirs (bitume ou autres).

■ **Graves ciment (GC).** C'est un mélange, fabriqué en centrale, de granulats, de ciment (classe CEM II ou CEM III), d'eau et éventuellement d'un retardateur. Le retardateur a pour rôle d'allonger le temps de prise sur des chantiers de grande superficie.
La grave ciment est utilisée comme couche d'assise pouvant recevoir des revêtements hydrocarbonés ou comme couche de fondation supportant une chaussée en béton.

■ **Autres graves traitées.** Ce sont des mélanges dans lesquels sont incorporés en centrale des matériaux tels que la pouzzolane, le laitier, les cendres volantes, etc. et de la chaux.

VII.242 PRODUITS À BASE DE LIANTS HYDROCARBONÉS DE VOIRIE

VII.242.1 Textes de référence

1 Fascicules

- Fascicule 23 (*BO* n° 97-2 TO) : Granulats routiers.
- Fascicule 24 (*BO* n° 86-5 *bis*) : Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
- Fascicule 25 (*BO* n° 96-2 TO) : Exécution des corps de chaussées.
- Fascicule 27 (*BO* n° 96-4) : Fabrication et mise en œuvre des enrobés.

2 Normes

- XP P 18-545 (février 2004 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – éléments de définition, conformité, codification.
- NF P 98-130 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-130) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux semi-grenus (BBSG) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-132 (juin 2000 – indice de classement : P 98-132) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux minces (BBM) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-133 (décembre 1991 – indice de classement : P 98-133) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume cloutés (BBC) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-134 (juin 2000 – indice de classement : P 98-134) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume drainants (BBDr) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- XP P 98-135 (décembre 2001 – indice de classement : P 98-135) : Enrobés hydrocarbonés – Caractérisation des agrégats d'enrobés pour recyclage à chaud en centrale.
- NF P 98-136 (décembre 1991 – indice de classement : P 98-136) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons bitumineux pour couche de surface de chaussées souples à faible trafic – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-137 (mai 2001 – indice de classement : P 98-137) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume très minces (BBTM) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-139 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-139) : Enrobés hydrocarbonés – Couche de roulement : béton bitumineux à froid (BBF) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-140 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-140) : Enrobés hydrocarbonés – Couches d'assises : enrobés à module élevé (EME) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-141 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-141) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux à module élevé (BBME) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-145 (janvier 1992 – indice de classement : P 98-145) : Enrobés hydrocarbonés – Asphaltes coulés pour trottoirs et couches de roulement – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-149 (juin 2000 – indice de classement : P 98-149) : Enrobés hydrocarbonés – Terminologie – Composants et composition des mélanges – Mise en œuvre – Produits – Techniques et procédés.
- NF P 98-150 (décembre 1992 – indice de classement : P 98-150) : Enrobés hydrocarbonés – Exécution du corps de chaussée, couches de liaison et couches de roulement – Constituants et composition des mélanges – Exécution et contrôle.
- NF P 98-160 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-160) : Revêtement de chaussée – Enduit superficiel d'usure – Spécifications.
- NF EN 13043 (août 2003 – indice de classement : P 18-602) : Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et autres zones de circulation.
- NF EN 13108-8 (mars 2006 – indice de classement : P 98-819-8) : Mélange bitumineux – Spécifications de matériaux – Partie 8 : agrégats d'enrobés.
- NF EN 13614 (août 2004 – indice de classement : T 66-018) : Bitume et liants bitumineux – Détermination de l'adhésivité de l'émulsion de bitume par l'essai d'immersion dans l'eau – Méthode utilisant des agrégats.

VII.242.2 Composition de produits à base de liants hydrocarbonés

Les matériaux hydrocarbonés forment la famille la plus importante des produits employés pour constituer le corps et la couche de roulement des chaussées.

Leur composition comprend en général les éléments suivants :

- un squelette minéral, mélange de granulats d'une granularité déterminée en fonction de la qualité du produit fini et de l'épaisseur de la couche à exécuter : gravillons, sables, fines, fillers ;
- un liant hydrocarboné assurant la cohésion à l'intérieur du produit : bitume pur, bitume spécial ou modifié, goudron ou asphalte ; le choix est effectué en fonction de la qualité du produit et du mode de mise en œuvre ; le dosage du liant est compris entre 5 % et 7 % ;
- des adjuvants pour améliorer les caractéristiques mécaniques et physiques du produit fini ;

– des dopes, additifs tensioactifs permettant une meilleure adhérence du liant sur les granulats et une plus grande fiabilité du produit fini.

Les produits à base de liants hydrocarbonés utilisés en couche de roulement sont d'une teinte variant du gris sombre au noir. Ils sont colorés en rouge ou en brun rouge par incorporation d'oxydes métalliques. Des pigments spécifiques permettent d'obtenir d'autres teintes (vert, jaune, etc.).

Les produits à base de liants hydrocarbonés forment deux grandes familles :
- les enrobés hydrocarbonés,
- les enduits superficiels d'usure.

1 Enrobés hydrocarbonés

RÉGLEMENTATION

- NF P 98-130 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-130) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux semi-grenus (BBSG) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-141 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-141) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux à module élevé (BBME) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-139 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-139) : Enrobés hydrocarbonés – Couche de roulement : béton bitumineux à froid (BBF) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-133 (décembre 1991 – indice de classement : P 98-133) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume cloutés (BBC) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-132 (juin 2000 – indice de classement : P 98-132) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux minces (BBM) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-134 (juin 2000 – indice de classement : P 98-134) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume drainants (BBDr) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-137 (mai 2001 – indice de classement : P 98-137) : Enrobés hydrocarbonés – Couches de roulement : bétons de bitume très minces (BBTM) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-140 (novembre 1999 – indice de classement : P 98-140) : Enrobés hydrocarbonés – Couches d'assises : enrobés à module élevé (EME) – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.
- NF P 98-145 (janvier 1992 – indice de classement : P 98-145) : Enrobés hydrocarbonés – Asphaltes coulés pour trottoirs et couches de roulement – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.

Les enrobés hydrocarbonés regroupent trois grandes catégories de produits :
- les bétons bitumineux fabriqués à chaud ;
- les bétons bitumineux fabriqués à froid ;
- les asphaltes coulés.

Les bétons bitumineux fabriqués à chaud sont malaxés dans une centrale d'enrobage. Ce sont des matériaux denses dont la composition varie selon l'utilisation : en couche de roulement ou en couche de liaison. Leur excellente résistance mécanique permet de les utiliser en revêtement des chaussées recevant une circulation lourde. Ils regroupent plusieurs produits couramment utilisés ou réservés à des emplois plus spécifiques (tab. VII.242.2-1).

■ **Bétons bitumineux courants.** Les bétons bitumineux courants comprennent les produits suivants : les bétons bitumineux semi-grenus, les bétons bitumineux à module élevé, les bétons bitumineux minces et les bétons bitumineux drainant.

Tab. VII.242.2-1. Épaisseurs d'utilisation des enrobés hydrocarbonés.

Matériaux	Granularité (mm)	Épaisseur	
		Moyenne d'utilisation (cm)	Minimale en tout point (cm)
1. Bétons bitumineux courants			
Bétons bitumineux semi-grenus (BBSG)			
BBSG 0/10	0 à 10	5 à 7	4
BBSG 0/14	0 à 14	6 à 9	5
Bétons bitumineux à module élevé (BBME)			
BBME 0/10	0 à 10	5 à 7	4
BBME 0/14	0 à 14	6 à 9	5
Bétons bitumineux minces (BBM)			
BBM A, B ou C 0/10	0 à 10	3 à 4	2,5
BBM A ou B 0/14	0 à 14	3,5 à 5	3
Bétons bitumineux drainants (BBDr)			
BBDr 0/6	0 à 6,3	3 à 4	2
BBDr 0/10	0 à 10	4 à 5	3
2. Bétons bitumineux d'emploi spécifique			
Bétons bitumineux très minces (BBTM)			
BBTM 0/6	0 à 6,3	2 à 2,5	1,5
BBTM 0/10	0 à 10	2 à 2,5	1,5
BBTM 0/14	0 à 14	2 à 2,5	1,5
Bétons bitumineux cloutés (BBC)			
BBC 0/6	0 à 6,3	3	2
BBC 0/10	0 à 10	6	4
Enrobés à module élevé (EME)			
EME 0/10	0 à 10	6 à 8	5
EME 0/14	0 à 14	7 à 13	6
EME 0/20	0 à 20	9 à 15	8
3. Asphalte coulé			
AT 0/4	0 à 4	1,5 à 2	1,5
AT 0/6	0 à 6	2 à 2,5	2
AC1 0/6	0 à 6	2 à 2,5	2
AC1 0/10	0 à 10	2,5 à 3,5	2,5
AC2 0/10	0 à 10	2,5 à 3,5	2,5
AC2 0/14	0 à 14	3,5 à 4	3,5

□ Bétons bitumineux semi-grenus. Les bétons bitumineux semi-grenus (BBSG) sont utilisés en couche de roulement ou en couche de liaison. La granulométrie est de 0/10 ou de 0/14, selon l'utilisation et l'épaisseur de la couche, comprise entre 5 et 9 cm. Avant la mise en œuvre des BBSG, une couche d'accrochage est appliquée de manière continue et uniforme afin d'assurer une meilleure liaison entre les différentes couches.

□ Bétons bitumineux à module élevé. Les bétons bitumineux à module élevé (BBME) ont un module de rigidité supérieur à celui des bétons bitumineux semi-grenus. Ils sont répartis en deux classes, selon la granulométrie :
- BBME 0/10 : granularité de 0/10 mm ;
- BBME 0/14 : granularité de 0/14 mm.

Utilisés en couche de roulement ou de liaison, l'épaisseur est de 5 à 7 cm selon la classe.

Utilisés en couche de base, l'épaisseur est comprise entre 7 et 15 cm.

□ Bétons bitumineux minces. Les bétons bitumineux minces (BBM) trouvent leur emploi en couche de roulement ou en couche de liaison d'une épaisseur comprise entre 3 et 5 cm. La granulométrie est de 0/10 ou de 0/14, continue ou discontinue selon le type de produits.

□ Bétons bitumineux drainant. À l'inverse des produits précédents, les bétons bitumineux drainant (BBDr) sont des enrobés hydrocarbonés caractérisés par une proportion élevée de vides communicants qui permettent la circulation interne des eaux pluviales. Ils ont une grande perméabilité et une efficacité contre les projections d'eau et les bruits de roulement. C'est pourquoi ils sont préconisés en couche de surface sur des voies à fort trafic où ils assurent une bonne pénétration de l'eau dans le corps du revêtement.
Du fait de leur structure, ils sont déconseillés dans les régions à hiver rigoureux.
Ils sont répandus sur deux types de support :
– sur une couche d'accrochage qui a une fonction d'étanchéité et rejette les eaux en dehors de l'emprise de la chaussée ;
– sur une sous-couche poreuse et une couche d'assise en grave non traitée poreuse pour constituer des chaussées réservoirs.
Les bétons bitumineux drainant sont répartis en deux classes, selon la granulométrie :
– BBDr 0/6 : granularité de 0/6,3 mm ;
– BBDr 0/10 : granularité de 0/10 mm.
Selon la classe et l'utilisation, l'épaisseur de la couche de roulement est comprise entre 3 et 5 cm.

■ **Bétons bitumineux d'emploi spécifique.** Les bétons bitumineux d'emploi spécifique comprennent les produits suivants : les bétons bitumineux très minces, les bétons bitumineux cloutés et les enrobés à module élevé.

□ Bétons bitumineux très minces. Les bétons bitumineux très minces (BBTM) sont réservés à la couche de roulement. Ils doivent être appliqués sur un support dont la planimétrie est parfaite, avec interposition d'une couche d'accrochage.

□ Bétons bitumineux cloutés. Les bétons bitumineux cloutés (BBC) sont des enrobés hydrocarbonés dans lesquels sont incorporés des gravillons préenrobés (les clous) au cours de la mise en œuvre. Ils sont réservés aux voies devant subir un trafic lourd et important.

□ Enrobés à module élevé. Les enrobés à module élevé (EME) sont des produits dont la rigidité est supérieure à celle des graves bitume. Ils servent à réaliser des couches d'assise, de fondation ou de base, avec des épaisseurs moindres pour de meilleurs résultats. L'épaisseur de la couche en enrobés à module élevé est déterminée en fonction du trafic et de la portance du sol.

■ **Bétons bitumineux à froid.** Les bétons bitumineux à froid (BBF) sont des matériaux denses composés avec des granulats 0/10 ou 0/14 et un liant hydrocarboné, émulsion de bitume pur ou de bitume modifié.
Malaxés à froid dans une centrale d'enrobage, ils sont utilisés en couche de roulement sur une épaisseur de l'ordre de 5 à 8 cm, pour des chaussées supportant un trafic faible ou moyen.
Ils ne peuvent pas être stockés et doivent être répandus et compactés dans les vingt-quatre heures, directement sur la couche de liaison, sans couche d'accrochage.
Sur de grandes superficies, ils nécessitent l'emploi d'un matériel lourd et encombrant. À l'inverse, ils sont couramment utilisés sur de petites surfaces inaccessibles aux engins ou pour des travaux d'entretien et de réfection qui demandent une mise en œuvre manuelle.

■ **Asphaltes coulés.** Les asphaltes coulés sont obtenus par malaxage à chaud d'un mastic (liant bitumineux et poudre d'asphalte), d'un squelette minéral (sables et gravillons), de fillers et d'adjuvants éventuels dont le rôle est d'améliorer ou de modifier les caractéristiques des produits.
Le malaxage s'effectue soit en installation mobile sur le chantier, soit en usine. Dans ce dernier cas, l'asphalte est transporté dans des camions malaxeurs chauffés.
Les asphaltes, matériaux compacts, sont étendus à chaud par des moyens manuels ou mécaniques.
Leurs principaux avantages résident dans le fait qu'ils ne nécessitent aucun compactage et qu'ils sont étanches.
La mise en œuvre exige un support sec et des conditions météorologiques favorables.
Les asphaltes coulés, noirs ou colorés, sont employés comme revêtement de trottoirs, de voies piétonnes ou comme couches de roulement en particulier dans des zones où le compactage est impossible (terrasses formant parking).
Selon la granularité des composants, ils sont classés de la manière suivante :
– AT : asphalte coulé pour trottoir (0/4 ou 0/6), épaisseur de 15 à 25 mm ;
– AC_1 : asphalte coulé pour chaussée courante (0/6 ou 0/10), épaisseur de 20 à 35 mm ;
– AC_2 : asphalte coulé pour chaussée lourde (0/10 ou 0/14), épaisseur de 25 à 40 mm.

2 Enduits superficiels d'usure

RÉGLEMENTATION

– NF P 98-160 (janvier 1994 – indice de classement : P 98-160) : Revêtement de chaussée – Enduit superficiel d'usure – Spécifications.

Parmi les matériaux hydrocarbonés, les enduits superficiels d'usure (ESU) sont ceux dont la technique est la moins sophistiquée, donc la moins onéreuse pour constituer les revêtements des chaussées.
Relativement fragiles, ils concernent essentiellement des voies à faible circulation et nécessitent un entretien fréquent. Ils sont constitués de plusieurs couches successives de liant et de granulats. La cohésion des composants est obtenue par un compactage suivi d'un balayage afin d'éliminer les gravillons excédentaires non fixés.
Le choix des granulats permet de jouer sur l'aspect visuel et, éventuellement, de créer des bandes de roulement de teintes différentes.
Les enduits superficiels d'usure sont caractérisés par les deux paramètres suivants :
• la structure, déterminée en fonction :
– du nombre et de l'arrangement des couches de liant et de granulats,
– de la classe granulaire (en général : 2/4, 4/6,3, 6,3/10 ou 10/14) ;
• la nature et le dosage des différents constituants.
Les enduits superficiels d'usure sont différenciés en fonction de la combinaison des couches de liant et de granulats.

– **L'enduit monocouche à simple gravillonnage** a une structure constituée successivement d'une couche de liant et d'un gravillonnage de matériaux concassés.
– **L'enduit monocouche à double gravillonnage** comporte une couche de liant et deux couches de granulats, la seconde étant de classe granulaire inférieure à celle de la première.
– **L'enduit bicouche** est constitué successivement d'une couche de liant, d'une couche de granulats, d'une seconde couche de liant, suivie d'une deuxième couche de granulats de classe inférieure.
– **L'enduit bicouche inversé** a une seconde couche de granulats de classe de granularité supérieure à la première.

L'enduit monocouche est surtout réservé aux travaux d'entretien ou au revêtement des voies piétonnes.
L'enduit bicouche est parfois retenu pour des voiries secondaires à faible circulation.

VII.242.3 Conditions d'utilisation

Les conditions d'utilisation des produits hydrocarbonés sont récapitulées dans le tableau VII.242.3–1.

Tab. VII.242.3-1. Produits à base de liants hydrocarbonés et leurs emplois.

Nature	Appellation courante	Normes	Utilisations					
			Couches de roulement	Épaisseur (cm)	Couches de liaison	Épaisseur (cm)	Couches d'assise (1)	Épaisseur (cm)
1. Bétons bitumineux								
Semi-grenus	BBSG	NF P 98-130	Oui	5 à 9	Oui	5 à 9	Non	-
À module élevé	BBME	NF P 98-141	Oui	5 à 7	Oui	5 à 7	Oui	7 à 15
Minces	BBM	NF P 98-132	Oui	3 à 5	Oui	3 à 5	Non	-
Très minces	BBTM	NF P 98-137	Oui	1,5 à 2,5	Non	-	Non	-
Cloutés	BBC	NF P 98-133	Oui	3 à 6	Non	-	Non	-
Drainants	BBDr	NF P 98-134	Oui	3 à 5	Non	-	Non	-
Enrobés à module élevé	EME	NF P 98-140	Non	-	Non	-	Oui	6 à 15
À froid	BBF	NF P 98-139	Oui	5 à 8	Oui (2)	5 à 8	Non	-
Asphaltes coulés	AT	NF P 98-145	Oui (3)	1,5 à 2,5	Non	-	Non	-
Asphaltes coulés	AC	NF P 98-145	Oui	2 à 4	Non	-	Non	-
2. Enduits superficiels d'usure	ESU	NF P 98-160	Oui	1 à 2,5	Non	-	Non	-
3. Graves bitume	GB	NF P 98-138	Non	-	Non	-	Oui	8 à 15

(1) En couche de fondation ou de base.
(2) Excellente sous-couche pour enrobés à chaud.
(3) Couche de revêtement des trottoirs.

VII.243 MATÉRIAUX ET BÉTONS ROUTIERS UTILISÉS EN VOIRIE

VII.243.1 Textes de référence

1 Fascicules (CCTP)

- Fascicule 3 (*BO* n° 83-14 *bis*) : Fourniture de liants hydrauliques.
- Fascicule 23 (*BO* n° 97-2 TO) : Granulats routiers.
- Fascicule 25 (*BO* n° 96-2 TO) : Exécution des corps de chaussées.
- Fascicule 28 (*BO* n° 78-51 *ter*) : Chaussées en béton de ciment.

2 Normes

- NF EN 197-1 (février 2001 – indice de classement : P 15-101-1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- NF EN 197-1/A1 (décembre 2004 – indice de classement : P 15-101-1/A1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- NF EN 206-1 (février 2002 – indice de classement : P 18-325) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
- NF EN 206-1/A1 (avril 2005 – indice de classement : P 18-325/A1) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
- NF P 15-010 (octobre 1997 – indice de classement : P 15-010) : Liants hydrauliques – Guide d'utilisation des ciments.
- NF P 15-301 (juin 1994 – indice de classement : P 15-301) : Liants hydrauliques – Ciments courants – Composition, spécifications, et critères de conformité.
- NF EN 1008 (juillet 2003 – indice de classement : P 18-211) : Eau de gâchage pour bétons – Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour le béton.
- NF EN 13242 (août 2003 – indice de classement : P 18-242) : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
- PR NF EN 13242/A1 (juin 2006 – indice de classement : P 18-242/A1) : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
- XP P 18-305 (août 1996 – indice de classement : P 18-305) : Béton – Béton prêt à l'emploi.
- NF EN 934-2 (septembre 2002 – indice de classement : P 18-342) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Partie 2 : adjuvants pour béton – Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage.
- NF P 18-370 (octobre 1995 – indice de classement : P 18-370) : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers –Définition, spécifications et marquage.
- NF P 18-371 (octobre 1995 – indice de classement : P 18-371) : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers – Détermination du coefficient de protection.
- NF EN 12350-2 (décembre 1999 – indice de classement : P 18-439) : Essai pour béton frais – Partie 1 : essai d'affaissement.
- XP P 18-545 (février 2004 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – Éléments de définition, conformité, codification.
- EN 12620 (août 2003 – indice de classement : P 18-601) : Granulats pour béton.
- NF P 98-100 (novembre 1991 – indice de classement : P98-100) : Assises de chaussées – Eaux pour assises – Classification.
- NF P 98-128 (novembre 1991 – indice de classement : P 98-128) : Assises de chaussées – Bétons compactés routiers et grave traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances – Définitions – Composition et classification.
- NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.
- EN 13877-1 (janvier 2005 – indice de classement : P 98-870-1) : Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.

VII.243.2 Définition

RÉGLEMENTATION

- NF EN 206-1 (février 2002 – indice de classement : P 18-325) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
- NF EN 206-1/A1 (avril 2005 – indice de classement : P 18-325/A1) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
- EN 13877-1 (janvier 2005 – indice de classement : P 98-870-1) : Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.
- XP P 18-305 (août 1996 – indice de classement : P 18-305) : Béton – Béton prêt à l'emploi.

Le béton routier est un béton de ciment conforme aux normes NF EN 206-1 et NF EN 13877-1.
C'est un matériau hétérogène fabriqué dans une centrale où sont malaxés les différents constituants : gravillons, sable, liant, eau, entraîneur d'air, adjuvants et ajouts éventuels (fibres, colorants). Formant une masse plastique, le béton routier durcit sous l'action de la prise du liant pour se transformer en un élément monolithique.
Grâce à ses caractéristiques mécaniques, le béton routier trouve son utilisation dans la constitution des chaussées.
Le béton routier est d'un usage courant tant pour la réalisation de voies routières importantes que pour des voies secondaires. Seules sa composition et sa mise en œuvre changent. C'est un béton prêt à l'emploi (BPE) fabriqué en centrale conformément à la norme XP P 18-305 et transporté à l'aide de bétonnières portées, le temps de parcours ne devant pas excéder 90 minutes pour une température ambiante inférieure à 20 °C.
Il permet la réalisation de chaussées de type rigide, reportant les contraintes sur le sol support sans exiger une grande épaisseur, constituées en dalles de béton recoupées par des joints de retrait ou coulées en béton armé en continu (BAC).
Plusieurs types de béton peuvent être utilisés : le béton de ciment dense, le béton de ciment maigre, le béton de sable, le béton de ciment drainant, le béton de ciment poreux.

■ **Béton de ciment dense.** Le béton de ciment dense comporte une proportion de constituants solides afin d'obtenir une compacité maximale du béton mis en place. Selon son dosage et sa classe de résistance mécanique, il entre dans la constitution de différentes couches de la chaussée (tab. VII.243.2-1).

Tab. VII.243.2-1. Catégories des bétons routiers en fonction de la résistance mécanique à 28 jours.

Catégorie (NF P 98-170)	Classes		Utilisations
	En compression (NF EN 12390-3)	En fendage (NF EN 12390-6)	Couches
2	C 20	S 1,7	de fondation
3	C 25	S 2,0	d'assise et de roulement
4	C 29	S 2,4	de roulement
5	C 32	S 2,7	
6 (1)	C 38	S 3,3	

(1) La classe 6 correspond à un béton destiné aux couches de roulement aéroportuaires.

Le béton de faible classe de résistance (1 ou 2) peut constituer les couches d'assise.
Le béton de classe de résistance plus forte (4 ou 5) constitue les couches de roulement.
Le béton de classe de résistance 3 est employé pour les couches d'assise ou pour les couches de roulement des chaussées de faible trafic (inférieur ou égal à 150 PL/jour).

■ **Béton de ciment maigre.** Le béton de ciment maigre est un béton dense dans lequel le dosage en liant est compris entre 150 kg/m³ et 200 kg/m³. Il trouve son emploi dans les zones ne subissant que de faibles contraintes ou dans la constitution de couches de fondation.

■ **Béton de sable.** Le béton de sable est un béton fin qui se différencie du béton normal par un fort dosage en sable et l'absence ou un faible dosage en gravillons. À la différence du mortier, son dosage en liant est moins élevé.
Le béton de sable peut remplacer le béton courant sous réserve de prendre quelques précautions lors de la mise en œuvre.

■ **Béton de ciment drainant.** Le béton de ciment drainant est un béton pour lequel, lors de l'étude, la proportion des constituants solides a été définie afin d'obtenir, une fois le béton en place, un pourcentage de vides communicant entre eux et avec l'extérieur (porosité ouverte) supérieur à 10 %.
Utilisé en couche de roulement, la granulométrie la plus courante est de 0/8, 0/10 ou 0/14 et sa classe de résistance est égale à 3 ou à 4.
Il apporte une amélioration des conditions d'adhérence et une réduction des bruits de roulement.

■ **Béton de ciment poreux.** Le béton de ciment poreux, comme le précédent, présente une porosité ouverte. Celle-ci est supérieure à 20 %. À granulométrie discontinue de 0/20 ou 0/25 et de classe de résistance 1 ou 2, il est utilisé en couche d'assise.
Dans la constitution de structures réservoirs, il permet le drainage et l'évacuation des eaux de surface, ce qui impose la mise en place d'un réseau de drainage efficace.

■ **Épaisseur du béton.** L'épaisseur du béton est en relation étroite avec la classe de trafic et la portance du sol support.
Pour des voies à faible trafic, de classe T6 à T3+, et une portance au moins égale à p_2, l'épaisseur optimale de béton est comprise entre 15 et 22 cm.
Pour des voies au trafic plus important, de classe T1 à T3, l'épaisseur de la dalle est comprise entre 20 et 28 cm. Dans certains cas, lorsque la couche de roulement et la couche de fondation sont confondues en une seule, son épaisseur est de l'ordre de 30 à 40 cm.

VII.243.3 Formulation du béton

La formulation du béton prend en compte les dosages en liant et en eau, la courbe granulométrique des granulats et l'incorporation éventuelle d'adjuvants, d'ajouts et de fibres. Elle est déterminée pour obtenir un béton de qualité adaptée à l'utilisation qui en est faite, dans un environnement connu.

1 Granulats

RÉGLEMENTATION

– XP P 18-545 (février 2004 – indice de classement : P 18-545) : Granulats – Éléments de définition, conformité, codification.
– EN 12620 (août 2003 – indice de classement : P 18-601) : Granulats pour béton.

Les granulats sont des matériaux granulaires utilisés dans la construction et dans le génie civil. Ils sont d'origine naturelle (carrière ou rivière), artificielle ou recyclée.
La classe granulaire est la désignation des granulats en termes de dimensions inférieure (d) et supérieure (D) de tamis, exprimée en d/D.
Le choix des granulats tient compte des paramètres suivants : la fonction remplie par l'ouvrage, l'intensité du trafic, le type de chaussée, l'épaisseur de la dalle, le mode d'exécution des travaux, l'aspect et le mode de traitement de surface.
Le degré de finesse du béton est déterminé par la dimension maximale D des granulats. C'est ainsi que :
– un béton très fin correspond à D inférieur ou égal à 8 mm ;
– un béton fin, à D compris entre 10 et 16 mm ;
– un béton moyen, à D compris entre 20 et 25 mm.

2 Ciments

RÉGLEMENTATION

– NF EN 197-1 (février 2001 – indice de classement : P 15-101-1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
– NF EN 197-1/A1 (décembre 2004 – indice de classement : P 15-101-1/A1) : Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.

Les ciments doivent être conformes aux normes NF EN 197-1 et NF EN 197-1/A1.
Les classes couramment utilisées sont les CEM I, CEM II et CEM III. Toutefois, certains ciments de classe CEM III ont un temps de prise plus long et nécessitent une cure renforcée afin d'éviter des risques de fissuration dus à une dessiccation trop rapide.
Les ciments utilisés doivent être adaptés à la nature des granulats, aux conditions climatiques.
Les classes de résistance retenues sont les suivantes :
– 32,5 ou 42,5 dans la plupart des cas ;

– 32,5 R ou 42,5 R lorsque la mise en service est rapide ;
– 52,5 ou 52,5 R pour les voies à fort trafic ou une mise en service rapide (moins de 48 heures).
Le dosage en liant dépend, entre autres :
– de la nature et de la destination du béton (tab. VII.243.3–1) ;
– de la taille des granulats (il est plus élevé si le diamètre maximal diminue) ;
– de l'importance du trafic sur la chaussée, c'est-à-dire des contraintes occasionnées.

Tab. VII.243.3 - 1. Dosage du ciment selon la nature et la destination du béton.

Nature et destination du béton	Dosage en ciment (kg/m³ de béton)
Bétons pour couche de roulement	300 à 340
Bétons maigres de fondation	180 à 220
Bétons drainants de surface	330 à 360
Bétons poreux de fondation	200 à 250

Selon la qualité des granulats et du liant, la teinte du béton tire vers le gris clair, donnant une bonne réflexion de la lumière, c'est-à-dire une meilleure visibilité. Afin d'assurer la régularité de la teinte, le ciment doit provenir d'une seule usine.

3 Eau

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1008 (juillet 2003 – indice de classement : P 18-211) : Eau de gâchage pour bétons – Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour le béton.

L'eau doit être conforme à la norme NF EN 1008.
Le dosage en eau est tel que le rapport pondéral de l'eau sur le ciment (E/C) ne dépasse pas une valeur comprise entre 0,45 et 0,55.

4 Adjuvants

RÉGLEMENTATION

– NF EN 934-2 (septembre 2002 – indice de classement : P 18-342) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Partie 2 : adjuvants pour béton – Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage.

L'utilisation d'un adjuvant entraîneur d'air est impérative. En fonction des conditions de mise en œuvre des bétons routiers, l'emploi d'autres adjuvants peut être conseillé.

VII.243.4 Caractéristiques du béton routier

RÉGLEMENTATION

– NF EN 206-1 (février 2002 – indice de classement : P 18-325) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
– NF EN 206-1/A1 (avril 2005 – indice de classement : P 18-325/A1) : Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité.
– NF P 18-353 (juin 1985 – indice de classement : P 18-342) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Mesure de pourcentage d'air occlus dans un béton frais à l'aéromètre à béton.
– NF EN 12350-2 (décembre 1999 – indice de classement : P 18-439) : Essai pour béton frais – Partie 1 : essai d'affaissement.
– NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.
– EN 13877-1 (janvier 2005 – indice de classement : P 98-870-1) : Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.

Les caractéristiques du béton routier sont telles qu'il puisse répondre aux exigences suivantes : résistance mécanique, résistance à l'usure, maniabilité et durabilité dans les conditions météorologiques les plus défavorables.

■ **Résistance mécanique.** La résistance mécanique est mesurée à 28 jours sur des éprouvettes cylindriques par l'un des deux essais suivants :
– l'essai à la compression ;
– l'essai de fendage.
Cinq classes de résistance sont définies (tab. VII.243.2–1).
L'essai à la compression est privilégié pour le béton des couches de fondation et l'essai de fendage pour le béton des couches de roulement.

■ **Consistance du béton.** La consistance a une influence non négligeable sur la mise en œuvre du béton routier et sur le matériel employé. Fréquemment coulé à la pompe, il doit être suffisamment fluide, sans affaissement excessif en particulier lors de l'utilisation de machine à coffrages glissants.
L'essai d'affaissement est effectué sur le béton frais. Il permet de classer les bétons de S1 à S5, allant du béton ferme au béton plastique et fluide (tab. VII.243.4–1).

Tab. VII.243.4 - 1. Classes d'affaissement des bétons.

Classe	Affaissement (mm)	Procédé de mise en œuvre
S1	de 10 à 40	Machine à coffrage glissant
S2	de 50 à 90	Vibration superficielle
S3	de 100 à 150	Tiré à la règle et vibré
S4	de 160 à 210	–
S5	> 220	–

■ **Résistance aux gels et aux fondants.** Le béton routier doit répondre aux classes d'exposition XF2 ou XF4 indiquées dans la norme NF EN 206-1 (tab. VII.243.4–2).

Tab. VII.243.4 - 2. Classes d'exposition des bétons routiers – Attaques gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage.

Classe	Description de l'environnement	Type d'utilisation du béton routier
XF1	Saturation modérée en eau, sans agent de déverglaçage.	Surfaces verticales de béton exposées à la pluie et au gel.
XF2	Saturation modérée en eau, avec agent de déverglaçage.	Surfaces verticales de béton des ouvrages routiers exposées au gel et à l'air véhiculant des agents de déverglaçage.
XF3	Forte saturation en eau, sans agent de déverglaçage.	Surfaces horizontales de béton exposées à la pluie et au gel.
XF4	Forte saturation en eau, avec agent de déverglaçage ou eau de mer.	Routes et tabliers de pont exposés aux agents de déverglaçage et surfaces verticales de béton directement exposées aux projections d'agents de déverglaçage et au gel.

La résistance aux gels et aux fondants est rattachée à la teneur en air occlus. Cette teneur doit être conforme à celle préconisée dans le tableau NA-F1 de l'annexe na.f de la norme NF EN 206-1, définissant les valeurs limites applicables en France à la composition et aux propriétés du béton. Elle est de l'ordre de 4 %.

VII.243.5 Cure du béton

RÉGLEMENTATION

- NF P 18-370 (octobre 1995 – indice de classement : P 18-370) : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers – Définition, spécifications et marquage.
- NF P 18-371 (octobre 1995 – indice de classement : P 18-371) : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers – Détermination du coefficient de protection.
- NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.

Les conditions météorologiques ont une influence non négligeable sur les caractéristiques du béton. La cure du béton a pour rôle d'éviter la dessiccation rapide en surface sous l'action d'agents atmosphériques : température ambiante, vent, variation de l'hygrométrie ou autres (tab. VII.243.5–1).

Tab. VII.243.5-1. Mise en œuvre et cure du béton – Influence des conditions météorologiques.

Hygrométrie (%)	Températures ambiantes (°C)			
	5 à 20	20 à 25	25 à 30	> 30
60 % à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
50 à 60 %	Conditions normales de bétonnage	Cure renforcée	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plateforme	Bétonnage à partir de 12 h
40 à 50 %	Cure renforcée		Bétonnage à partir de 12 h	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plateforme
< 40 %	Arrosage maintenu de la plateforme		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plateforme	Pas de bétonnage sans dispositions spéciales

Après la mise en œuvre du béton et à un instant précis qui dépend du mode de traitement de surface retenu (tab. VII.243.5–2), la cure doit être effectuée selon l'un des procédés suivants :
- mise en place d'un film de protection ;
- épandage d'un produit de cure conforme à la norme NF P 18-370 ;
- application d'un retardateur de surface faisant également office de produit de cure conforme à la norme NF P 18-370.

Tab. VII.243.5-2. Cure du béton en fonction de la technique de traitement de surface.

Technique de traitement	Principe de cure
Béton imprimé	Après le traitement
Bouchardage	Avant le traitement
Brossage	Immédiatement après le traitement
Cloutage	Immédiatement après le traitement
Désactivation	Avant et après le traitement, sauf si le désactivant fait également office de produit de cure
Striage	Immédiatement après le traitement

VII.243.6 Traitement de surface du béton

RÉGLEMENTATION

- NF P 98-170 (avril 2006 – indice de classement : P 98-170) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.

La surface de la couche de roulement doit présenter des caractéristiques suffisantes de résistance à l'usure et au polissage. Cette propriété est vérifiée si le béton constituant cette couche comporte au moins 450 kg de gravillons au mètre cube. Elle doit également présenter une certaine rugosité et des qualités antidérapantes.
Les différents traitements de surface du béton tiennent compte des paramètres suivants qui, parfois, sont contradictoires :
- la localisation du site et la nature de la voirie ;
- l'importance du trafic prévu ;
- l'aspect esthétique ;
- le bruit de roulement et les nuisances sonores qui en résultent tant sur l'environnement que dans l'habitacle du véhicule ;
- les projections d'eau en période de pluie ;
- les effets négatifs d'une rugosité excessive qui offre une résistance à l'avancement du véhicule avec, en corollaire, une consommation excessive de carburant et une usure prématurée des pneumatiques ;
- les risques d'érosion rapide consécutifs à l'importance du trafic.

En général, les traitements de surface sont accompagnés d'une cure du béton.
Plusieurs techniques sont utilisées, qui dépendent du mode de bétonnage, de la superficie à traiter, du mode d'exécution (manuel ou mécanique). Les techniques les plus courantes permettent de réaliser :
- des chaussées en béton strié : les stries sont effectuées manuellement au balai ou au râteau ou mécaniquement avec un engin pourvu de dents sur le béton encore frais ;
- des chaussées en béton désactivé : la couche superficielle de mortier est éliminée par un moyen mécanique approprié afin de mettre à nu les gravillons du béton.

D'autres techniques, moins courantes, sont utilisées pour réaliser des chaussées en béton imprimé, en béton bouchardé ou en béton grenaillé.

VII.30

Assainissement

VII.244 PRODUITS MANUFACTURÉS UTILISÉS EN VOIRIE

VII.244.1 Textes de référence

1 Fascicules

– Fascicule 29 (N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
– Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.

2 Normes et DTU

– DTU 52.1 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-202-1) : Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Partie 1 : cahier des clauses techniques.
DTU 52.1 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-202-2) : Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– NF EN 13369 (octobre 2001 – indice de classement : P 19-800) : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton.
– NF P 98-306 (décembre 1989 – indice de classement : P 98-306) : Produits en béton manufacturé – Pavés de jardin en béton.
– NF P 98-335 (décembre 1993 – indice de classement : P 98-335) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– PR NF P 98-335 (janvier 2006 – indice de classement : P 98-335PR) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– NF EN 1338 (février 2004 – indice de classement : P 98-338) : Pavés en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1339 (février 2004 – indice de classement : P 98-339) : Dalles en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF EN 1340 (février 2004 – indice de classement : P 98-340) : Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF P 98-340/CN (mars 2004 – indice de classement : P 98-340/CN) : Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai – Complément national à la norme NF EN 1340 : Produits industriels en béton – Bordures et caniveaux – Profils.
– NF EN 1344 (août 2003 – indice de classement : P 98-344) : Pavés en terre cuite – Spécifications et méthodes d'essai.
– NF P 98-401 (juin 1938 – indice de classement : P 98-401) : Pavés et bordures de trottoirs – Dimensions.

VII.244.2 Produits manufacturés

Les produits manufacturés sont des produits industriels fabriqués à partir d'un mélange de granulats courants, de ciment, d'eau, d'adjuvants ou à partir d'argile. Destinés à être utilisés comme revêtements de sol pour les chaussées, pour les pistes cyclables ou les allées piétonnes, ils doivent répondre à un certain nombre de critères portant, entre autres, sur les caractéristiques physiques, mécaniques et visuelles :
– résistance aux agressions climatiques (gel/dégel, absorption d'eau) ;
– résistance à la compression, à la flexion ou à la rupture en traction par fendage ;
– résistance à l'abrasion ;
– résistance au dérapage, propriété relative au maintien de l'adhérence d'un pneu de véhicule ;
– résistance à la glissance, propriété relative à l'adhérence du pied d'un piéton ;
– caractéristiques visuelles : aspect, texture, couleur.
Le traitement de surface peut donner les aspects suivants : béton lavé, béton bouchardé ou piqueté, béton sablé, béton grenaillé.
Entrent dans cette catégorie les produits suivants :
– les pavés en béton ;
– les dalles en béton ;
– les pavés en terre cuite ;
– les éléments en béton pour bordures de trottoir et caniveaux.

1 Pavés en béton

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1338 (février 2004 – indice de classement : P 98-338) : Pavés en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF P 98-306 (décembre 1989 – indice de classement : P 98-306) : Produits en béton manufacturé – Pavés jardin en béton.

Les pavés en béton sont des éléments de revêtement de surface en béton préfabriqué dont les caractéristiques dimensionnelles sont les suivantes :
– à une distance de 50 mm de tout bord, aucune section transversale ne présente une dimension inférieure à 50 mm ;
– le rapport de la longueur hors tout sur l'épaisseur est inférieur ou égal à 4.
La longueur hors tout correspond au grand côté du plus petit rectangle capable de contenir le pavé, à l'exclusion des tenons d'écartement éventuels.
La largeur hors tout correspond au petit côté du plus petit rectangle capable de contenir le pavé, à l'exclusion des tenons d'écartement éventuels.
L'épaisseur est la distance entre la face supérieure et la sous-face du pavé.
Les pavés peuvent être fabriqués avec un seul béton sur toute leur épaisseur ou avec deux bétons différents, l'un pour la couche de fond, l'autre pour la couche de surface qui constitue le parement. Dans ce cas, le béton de la couche supérieure a des caractéristiques différentes du béton de masse ; son épaisseur doit être supérieure ou égale à 4 mm.
Les pavés sont de couleur grise ou teintés dans la masse à l'aide d'oxydes métalliques, la gamme de couleur étant précisée par le fournisseur.

La surface des pavés peut être texturée ou avoir subi un traitement qui modifie son aspect.
L'arête entre la face vue et les côtés est soit à angle droit, soit chanfreinée, soit adoucie.
Selon leur utilisation, les pavés sont posés sur un lit de sable, de sable stabilisé ou de mortier de ciment.

■ **Typologie.** Les différents types de pavés sont les suivants (fig. VII.244.2-1) :
– les pavés classiques en béton de densité normale avec ou sans couche de parement, de forme polygonale : carrée, rectangulaire ou hexagonale ;
– les pavés perméables, dont la structure est telle que l'eau puisse les traverser :
– les pavés avec profils fonctionnels permettant, après leur mise en place, d'assurer une liaison horizontale dans une ou plusieurs directions ;
– les pavés décoratifs ;
– les pavés de jardin.

REMARQUE *L'emploi des pavés perméables est déconseillé dans les zones où l'hiver est rigoureux.*

■ **Caractéristiques.** Les caractéristiques principales des pavés en béton portent sur les points suivants :
– les dimensions et la géométrie caractérisées par les différences maximales admissibles entre le mesurage des deux diagonales d'un pavé rectangulaire, applicables lorsque la longueur des diagonales est au plus égale à 300 mm ;
– la résistance aux agressions climatiques : absorption d'eau, action gel-dégel ;
– la résistance à la rupture en traction par fendage ;
– la résistance à l'abrasion ;
– la résistance à la glissance : en principe, les pavés présentent une bonne résistance à la glissance ou au dérapage, sous réserve que leur face supérieure n'ait été ni polie ni meulée en vue d'obtenir une surface très lisse ;
– la réaction au feu : les pavés sont classés A1 sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais ;
– l'aspect correspondant à la texture de surface et à la couleur (coloration dans la couche de parement ou dans l'épaisseur du pavé).
Les prescriptions de performances des pavés en béton sont définies par les classes auxquelles sont associées des désignations de marquage (tab. VII.244.2-1).

■ **Marquage des produits.** Le marquage des produits fait référence aux prescriptions suivantes :
– résistance aux agressions climatiques : A – B – D ;
– résistance à l'abrasion : F – H – I ;
– diagonales : J – K ;
– résistance à la rupture par fendage : T.

□ Pavés de jardin. La norme ne s'applique que pour les pavés d'une épaisseur inférieure à 60 mm. L'emploi des pavés de jardin est exclu lorsque le passage de véhicule, même à titre occasionnel, est envisageable.
Les pavés de jardin sont constitués soit d'un béton de masse, soit d'un béton de fond et d'un béton de parement sur la face vue.
L deux types de pavés de jardin sont les suivants :
– les pavés classiques : carrés, rectangulaires, hexagonaux ;
– les pavés autobloquants à emboîtement.

Tab. VII.244.2-1. Classes et caractéristiques des pavés en béton.

Classe	Marquage	Conditions à respecter
1. Caractéristiques dimensionnelles		
		Écart maximal admissible
1	J	5 mm
2	K	3 mm
2. Résistance aux agressions climatiques		
2.1. Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage		*Perte de masse après essai gel/ dégel*
3	D	⩽ 1,0 kg/m² - En moyenne, aucun résultat individuel > 1,5 kg/m²
2.2. Absorption d'eau		*Absorption d'eau en pourcentage de la masse*
1	A	Aucune performance mesurée
2	B	⩽ 6 en moyenne
3. Résistance à la rupture en traction par fendage		
		Résistance à la rupture en traction par fendage
	T	R ⩾ 3,6 Mpa Aucun résultat individuel < 2,9 Mpa
4. Résistance à l'abrasion		
		Essai d'abrasion au disque large
1	F	Aucune performance mesurée
3	H	< 23 mm
4	I	< 20 mm

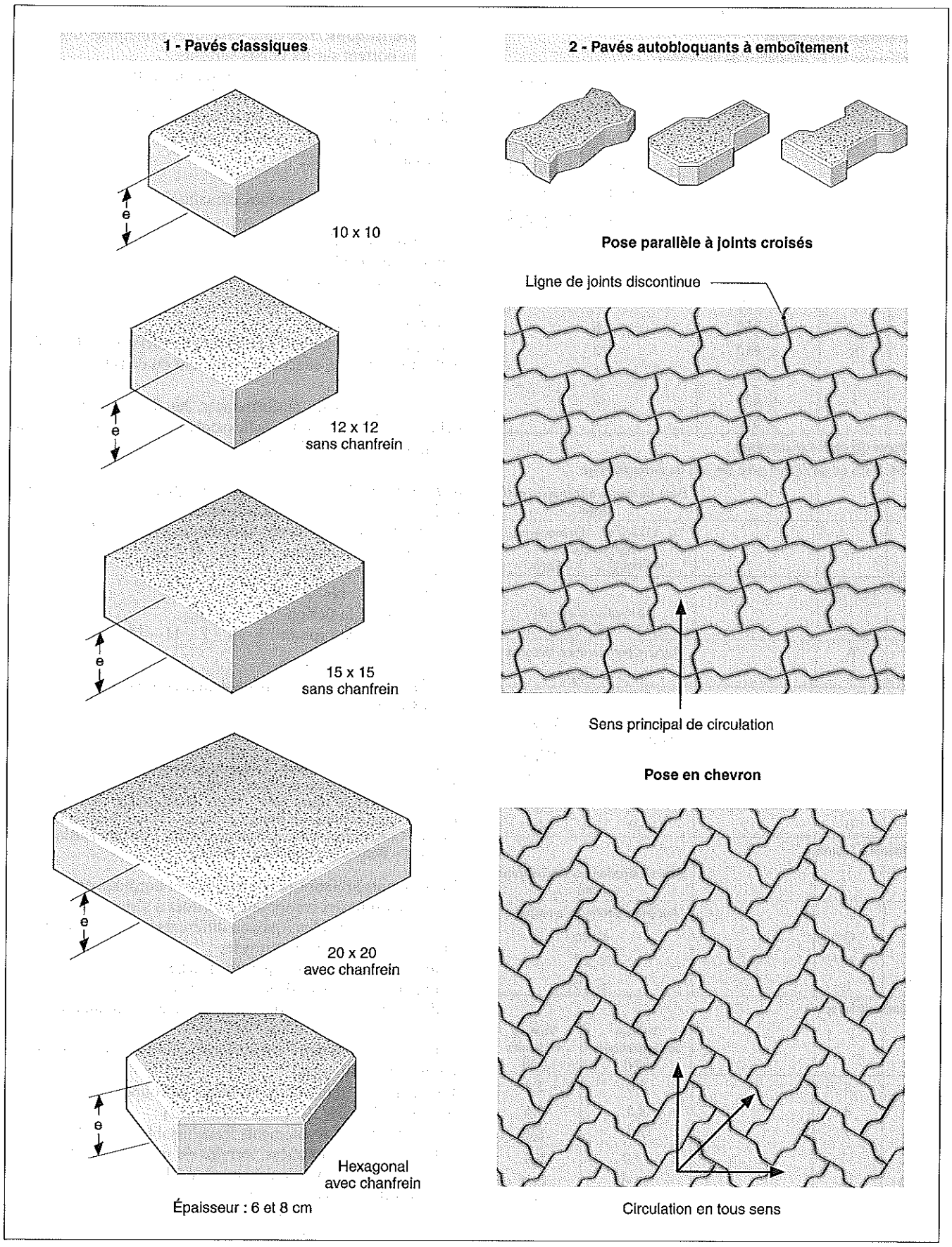
2 Dalles en béton

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1339 (février 2004 – indice de classement : P 98-339) : Dalles en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.

Les dalles en béton sont des éléments de revêtement de surface en béton préfabriqué dont les dimensions répondent aux conditions suivantes :
– la longueur hors tout ne doit pas dépasser 1 m ;
– le rapport de la longueur hors tout sur l'épaisseur est supérieur à 4.
La longueur hors tout correspond au grand côté du plus petit rectangle capable de contenir la dalle, à l'exclusion des tenons d'écartement éventuels.
L'épaisseur est la distance entre la face supérieure et la sous-face de la dalle.
Les dalles sont fabriquées soit avec un seul béton sur toute leur épaisseur, soit avec deux bétons différents, l'un pour la couche de fond, l'autre pour la couche de parement dont l'épaisseur doit être supérieure ou égale à 4 mm. Pour les produits en béton armé, la classe de résistance du béton doit être égale à C20/25.
La surface des dalles peut être texturée ou avoir subi un traitement qui modifie son aspect.
Selon leur utilisation, les dalles sont posées sur un lit de sable, de sable stabilisé, de mortier de ciment ou sur plots.
Les dalles se présentent sous deux types :
– les dalles classiques en béton courant ;
– les dalles perméables.

Fig. VII.244.2-1. Pavés classiques et autobloquants à emboîtement.



Tab. VII.244.2-2. Classes et caractéristiques des dalles en béton.

Classe	Marquage	Caractéristiques	Conditions à respecter	
1. Caractéristiques dimensionnelles				
1.1. Tolérances sur les dimensions de fabrication				
		Dimensions de fabrication (mm)	*Écart maximal admissible (mm)*	
			Longueur et largeur	*Épaisseur*
1	N	Toutes	± 5 à ± 5	± 3 à ± 3
2	P	⩽ 600	± 2 à ± 2	± 3 à ± 3
		> 600	± 3 à ± 3	± 3 à ± 3
3	R	Toutes	± 2 à ± 2	± 2 à ± 2
1.2. Différences maximales admissibles entre le mesurage des deux diagonales				
		Diagonale	*Écart maximal (mm)*	
1	J	⩽ 850	5	
		> 850	8	
2	K	⩽ 850	3	
		> 850	6	
3	L	⩽ 850	2	
		> 850	4	
2. Résistance aux agressions climatiques				
2.1. Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglassage				
			Perte de masse après essai gel/dégel	
3	D		⩽ 1,0 kg/m² - En moyenne, aucun résultat individuel > 1,5 kg/m²	
2.2. Absorption d'eau				
			Absorption d'eau en pourcentage de la masse	
1	A		Aucune performance mesurée	
2	B		⩽ 6 en moyenne	
3. Résistance à la flexion				
			Valeurs caractéristiques (Mpa)	*Valeurs minimales (Mpa)*
1	S		3,5	2,8
2	T		4,0	3,2
3	U		5,0	4,0
4. Résistance à l'abrasion				
			Essai d'abrasion au disque large (mm)	
1	F		Aucune performance mesurée	
2	G		⩽ 26	
3	H		⩽ 23	
4	I		⩽ 20	
5. Résistance à la rupture				
			Valeurs caractéristiques (kN)	*Valeurs minimales (kN)*
30	3		3,0	2,4
45	4		4,5	3,6
70	7		7,0	5,6
110	11		11,0	8,8
140	14		14,0	11,2
250	25		25,0	20,0
300	30		30,0	24,0

REMARQUE *L'emploi des dalles perméables est déconseillé dans les zones où l'hiver est rigoureux.*

■ **Caractéristiques.** Les caractéristiques principales des dalles en béton portent sur les points suivants :
- les dimensions et les tolérances de fabrication ;
- la géométrie caractérisée par les différences maximales admissibles entre le mesurage des deux diagonales d'une dalle rectangulaire, applicables lorsque la longueur des diagonales est supérieure à 300 mm ;
- la planéité ;
- la résistance aux agressions climatiques : absorption d'eau, action gel-dégel ;
- la résistance à flexion ;
- la résistance à la rupture ;
- la résistance à l'abrasion ;
- la résistance à la glissance ;
- la réaction au feu ;
- l'aspect correspondant à la texture de surface et à la couleur (coloration dans la couche de parement ou dans l'épaisseur du pavé).

Les prescriptions de performances des dalles en béton sont définies par les classes auxquelles sont associées des désignations de marquage (tab. VII.244.2-2).

■ **Marquage des produits.** Le marquage des produits fait référence aux prescriptions suivantes :
- résistance aux agressions climatiques : A – B – D ;
- résistance à l'abrasion : F – G – H – I ;
- diagonales : J – K – L ;
- dimensions : N – P – R ;
- résistance à la flexion : S – T – U ;
- résistance à la rupture : 3 – 4 – 7 – 11 – 14 – 25 – 30.

3 Éléments en béton pour bordures de trottoir et caniveaux

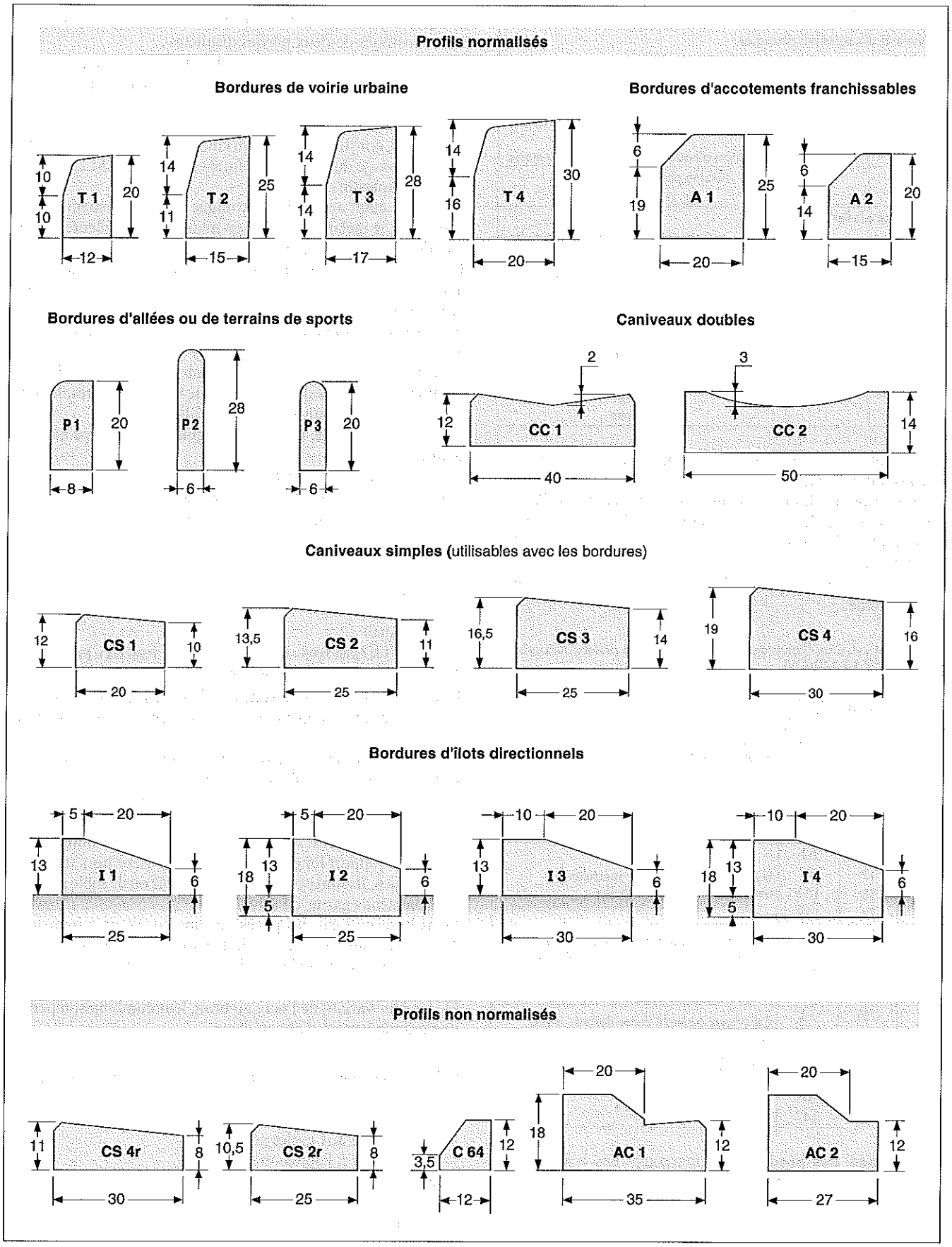
RÉGLEMENTATION

– NF EN 1340 (février 2004 – indice de classement : P 98-340) : Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
– NF P 98-340/CN (mars 2004 – indice de classement : P 98-340/CN) : Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai – Complément national à la norme NF EN 1340 : Produits industriels en béton – Bordures et caniveaux – Profils.

Les éléments préfabriqués en béton pour bordures de trottoir et caniveaux sont des composants destinés à séparer des surfaces ayant des niveaux identiques ou différents afin d'assurer une ou plusieurs des fonctions suivantes :
- une délimitation physique ou visuelle ;
- une butée de zones dallées ou autres ;
- des caniveaux individuellement ou en combinaison avec d'autres éléments ;
- une séparation entre des surfaces soumises à des natures de circulation différentes.

Les éléments préfabriqués en béton regroupent plusieurs produits (tab. VII.244.2-3 ; fig. VII.244.2-2) :
- les bordures d'accotements franchissables (type A) ;
- les bordures pour allées, terrains de sports (type P) ;
- les bordures de voirie urbaine (type T) ;
- les bordures d'îlots directionnels (type I) ;
- les caniveaux simples (type CS) utilisables avec les bordures ;
- les caniveaux doubles (type CC).

Fig. VII.244.2-2. Bordures et caniveaux préfabriqués en béton.



Tab. VII.244.2-3. Classes et caractéristiques des bordures en béton.

Classe	Marquage	Conditions à respecter	
1. Résistance aux agressions climatiques			
1.1. Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage			
		Perte de masse après essai gel/ dégel	
3	D	⩽ 1,0 kg/m² - En moyenne, aucun résultat individuel > 1,5 kg/m²	
1.2. Absorption d'eau			
		Absorption d'eau en pourcentage de la masse	
1	A	Aucune performance mesurée	
2	B	⩽ 6 en moyenne	
2. Résistance à la flexion			
		Valeurs caractéristiques (Mpa)	*Valeurs minimales (Mpa)*
1	S	3,5	2,8
2	T	4,0	4,0
3	U	5,0	4,8
3. Résistance à l'abrasion			
		Essai d'abrasion au disque large	
1	F	Aucune performance mesurée	
3	H	⩽ 23 mm	
4	I	⩽ 20 mm	

Les bordures peuvent être droites ou courbes, à courbure concave ou convexe.
Les prescriptions des performances sont similaires à celles des autres produits préfabriqués en béton (tab. VII.244.2-4). Pour les produits en béton armé, la classe de résistance du béton doit être égale à C20/25.
D'autres éléments non normalisés sont également disponibles sur le marché.

Tab. VII.244.2-4. Classification des bordures et caniveaux préfabriqués en béton (source : NF P 98-340/CN).

Types	Modèles	Poids (kg /ml)	Utilisation
A	A1	108	Bordures d'accotements de routes ou d'autoroutes, franchissables après réalisation complète de la voirie.
	A2	65	
P	P1	39	Bordures pour parcs de stationnement, allées, terrains de sports.
	P2	40	
	P4	28	
T	T1	53	Bordures de trottoirs plus spécialement destinées aux voiries urbaines.
	T2	83	
	T3	104	
	T4	137	
I	I1	60	Bordures d'îlots directionnels qui peuvent être : - simplement posées sur la chaussée (I1 et I3) ; - encastrées dans la chaussée (I2 et I4).
	I2	85	
	I3	76	
	I4	107	
CS	CS1	51	Caniveaux à simple pente destinés à être utilisés avec : - des bordures de type A ; - des bordures de type T.
	CS2	78	
	CS3	92	
	CS4	127	
CC	CC1	109	Caniveaux à double pente.
	CC2	147	

■ **Marquage des produits.** Le marquage des bordures fait référence aux prescriptions suivantes :
- résistance aux agressions climatiques : A – B – D ;
- résistance à l'abrasion : F – H – I ;
- résistance à la flexion : S – T – U.

4 Produits en basaltine

Les produits en basaltine forment une famille particulière. Ils sont constitués de deux parties distinctes :
- le parement, obtenu avec un béton de granulats issus de roches dures (basalte, granit, porphyre, quartz, etc.) malaxé avec un ciment de classe CEM I 52,5 R et un superplastifiant ;
- le corps, constitué d'un béton composé de granulats obtenus par concassage du basalte, de ciment de classe CEM I 52,5 R et d'un superplastifiant.

Le basalte étant une roche volcanique particulièrement dure et compacte, le mélange confère au matériau d'excellentes caractéristiques physiques et mécaniques.
L'aspect de surface est obtenu par des traitements comparables à ceux employés pour les bétons courants : bouchardage, grésage, grenaillage, désactivation, lavage, etc. Le parement peut être laissé brut ou teinté dans la masse à l'aide de colorants à base d'oxydes métalliques.
La gamme comprend essentiellement des éléments utilisables comme revêtements de chaussée et de voies piétonnes, les plus courants étant les suivants (fig. VII.244.2-3) :
- les pavés de forme carrée, rectangulaire ou de type autobloquant ;
- les dalles de forme carrée ou rectangulaire ;
- les bordures normalisées ou spéciales ;
- les caniveaux simples ou doubles normalisés.

5 Pavés en terre cuite

RÉGLEMENTATION

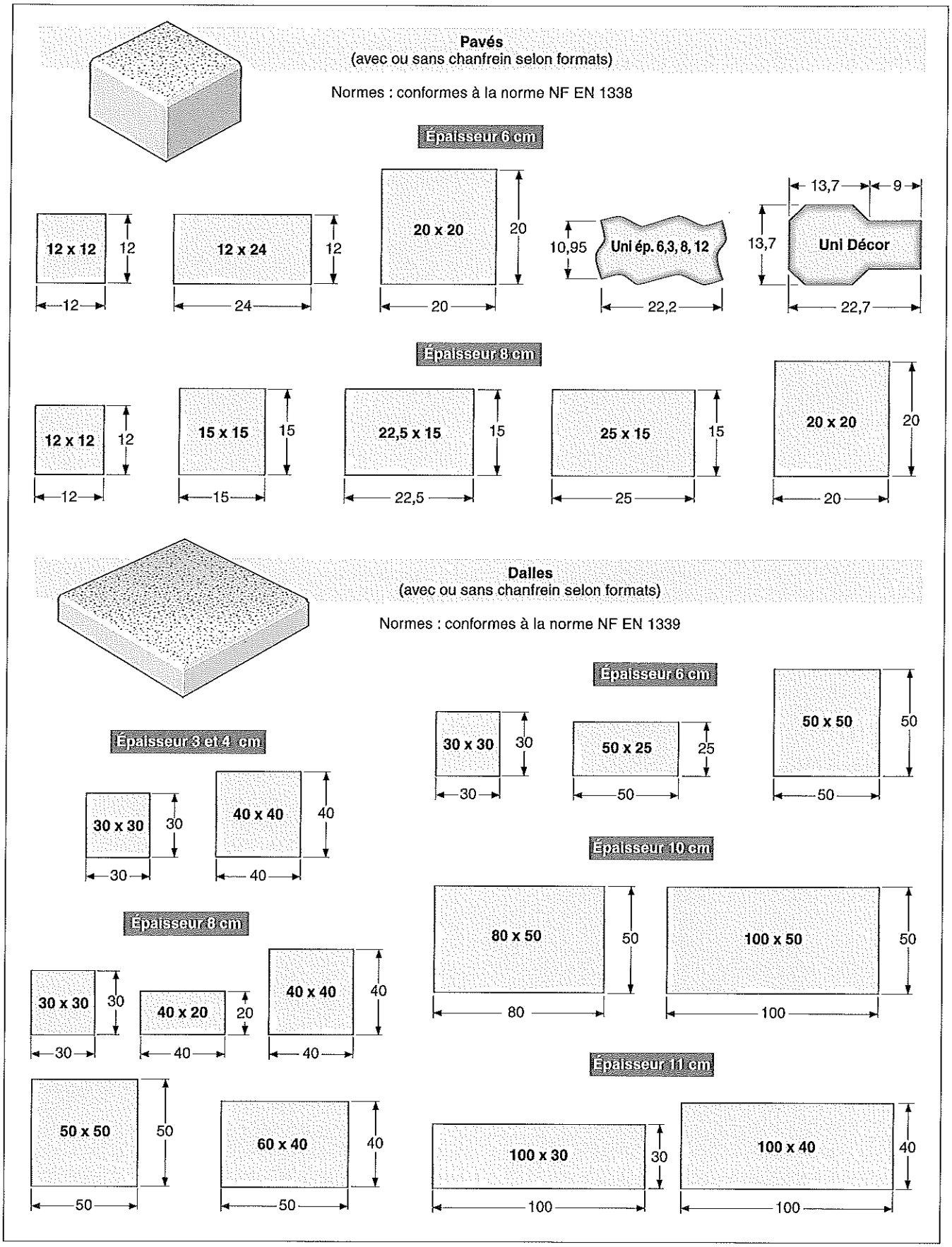
- NF EN 1344 (août 2003 – indice de classement : P 98-344) : Pavés en terre cuite – Spécifications et méthodes d'essai.

Les pavés en terre cuite sont des éléments fabriqués à partir d'argile, destinés à constituer un revêtement superficiel dans les cas suivants :
- dans une forme souple de construction, soumise à un trafic piétonnier et à la circulation de véhicules ;
- dans une forme rigide de construction, soumise uniquement à un trafic piétonnier.

Dans le premier cas, les pavés ont une épaisseur minimale de 40 mm, le rapport longueur hors tout/épaisseur hors tout étant inférieur à 6. Ils sont posés sur un lit de sable ou de sable stabilisé, à joints étroits garnis de sable.
Dans le second cas, les pavés ont une épaisseur minimale de 30 mm. Ils sont posés sur un lit de mortier de ciment, lui-même placé sur une base rigide, le jointoiement étant effectué avec un mortier de ciment.
De couleur variant de l'ocre au brun, leur combinaison permet une grande variété d'appareillage.

■ **Caractéristiques.** Les caractéristiques principales des pavés en terre cuite portent sur les points suivants :
- la charge de rupture transversale ;
- la résistance aux cycles gel–dégel ;
- la résistance à l'abrasion ;
- la résistance au glissement ;
- la résistance aux acides ;
- le comportement au feu ;
- la durabilité.

Fig. VII.244.2-3. Pavés et dalles en basaltine (source : documentation Basaltine).



VII.245 PRODUITS NATURELS UTILISÉE EN VOIRIE

VII.245.1 Textes de référence

1 Fascicules

– Fascicule 29 (N) (*BO* n° 92-12) : Construction et entretien des voies, places, espaces publics pavés et dallés en béton ou en pierre naturelle.
– Fascicule 31 (*BO* n° 83-42 *bis*) : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton.

2 Normes et DTU

– DTU 52.1 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-202-1) : Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Partie 1 : cahier des clauses techniques.
– DTU 52.1 (décembre 2003 – indice de classement : P 61-202-2) : Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Partie 2 : cahier des clauses spéciales.
– XP B 10-601 (novembre 1995 – indice de classement : B 10-601) : Produits de carrières – Pierres naturelles – Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles.
– NF P 98-301 (juin 1938 – indice de classement : P 98-301) : Chaussées – Pavés et bordures de trottoirs.
– NF P 98-304 (octobre 1982 – indice de classement : P 98-304) : Chaussées – Bordures et caniveaux en granit et en grès.
– NF P 98-335 (décembre 1993 – indice de classement : P 98-335) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– PR NF P 98-335 (janvier 2006 – indice de classement : P 98-335PR) : Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et des dalles en pierre naturelle.
– NF EN 1341 (février 2003 – indice de classement : P 98-341) : Dalles de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 1342 (février 2003 – indice de classement : P 98-342) : Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 1343 (février 2003 – indice de classement P 98-343) : Bordures de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF P 98-401 (juin 1938 – indice de classement : P 98-401) : Pavés et bordures de trottoirs – Dimensions.

VII.245.2 Produits naturels

Les produits naturels sont employés à tous les niveaux de la construction des chaussées, soit à l'état brut après extraction (graves, granulats), soit après concassage (graves, granulats) ou après taillage afin de leur donner l'aspect et les dimensions définitives (pavés, dalles, bordures).

1 Graves

Les graves sont utilisées pour la constitution des couches de fondation et d'assise et font l'objet du dossier VII.241.

2 Granulats

Les granulats, sables, gravillons, extraits de rivière ou de carrière entrent dans la composition de nombreux produits tels que les enrobés, les bétons ou les produits manufacturés.
Sortant de l'exploitation d'extraction ou de concassage, ils peuvent constituer la couche de réglage ou servir de revêtements superficiels, bien que difficiles à stabiliser.
Selon leur utilisation, ils doivent répondre à une classe granulaire parfaitement définie.

■ **Gore.** Le gore est le résultat de l'altération d'une roche friable. Il peut constituer le revêtement de surface en sol stabilisé, en particulier pour des voies piétonnes.

3 Pierres

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1342 (février 2003 – indice de classement : P 98-342) : Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 1341 (février 2003 – indice de classement : P 98-341) : Dalles de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.
– NF EN 1343 (février 2003 – indice de classement : P 98-343) : Bordures de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai.

Les pierres sont issues de roches dures et compactes qui présentent de bonnes caractéristiques physiques et mécaniques : faible porosité, insensibilité au gel, résistance au choc et à l'abrasivité et bonne dureté.
Les roches se classent en trois catégories :
– les roches magmatiques, formées par le refroidissement et la consolidation de roches en fusion (magma) : granit, basalte, porphyre, etc. ;
– les roches sédimentaires, formées par le dépôt dans l'eau de particules organiques ou inorganiques : calcaire, grès, travertin, etc. ;
– les roches métamorphiques, ayant subi une cristallisation par l'action de la chaleur et/ou de la pression : schiste, gneiss, marbre, quartzite, etc.
Plus onéreuses que les produits préfabriqués en béton, les pierres sont employées sous la forme de pavés, de dalles et de bordures de trottoir. Ces différents produits sont caractérisés par l'origine de la pierre dont ils sont issus, par leur aspect et par différents essais.

■ **Pavés.** Les pavés sont des petits éléments de revêtement de surface pour les voies circulables ou non. Leurs dimensions nominales sont comprises entre 50 et 300 mm. L'épaisseur nominale minimale est de 50 mm et aucune dimension en plan n'est supérieure à deux fois l'épaisseur.
La surface vue peut subir des traitements ou tailles à l'outil leur conférant différents aspects, sans altérer leur résistance au glissement.

Les pavés sont posés sur sable, sur sable stabilisé ou sur mortier de ciment.
Leurs caractéristiques portent sur les points suivants :
– les écarts dimensionnels, épaisseur, irrégularité ;
– la résistance à la compression ;
– la résistance aux agressions climatiques : absorption d'eau, action gel-dégel ;
– la résistance à la rupture ;
– la résistance à l'abrasion ;
– la résistance au glissement ;
– la réaction au feu : les pavés sont classés A1 sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais ;
– la planéité de surface ;
– l'aspect.
Concernant ce dernier point, la pierre étant un matériau naturel il est possible de trouver des variations de couleur, de texture et de veine.
Les classes et les caractéristiques essentielles des pavés en pierre naturelle sont indiquées dans le tableau VII.245.2-1.

Tab. VII.245.2-1. Classes et caractéristiques des pavés en pierre naturelle.

Classe	Marquage	Conditions à respecter	
1. Caractéristiques dimensionnelles			
		Écart maximal admissible entre deux faces (mm)	
1	T1	Faces clivées	± 30
		Face clivée et face surfacée	± 30
		Faces surfacées	± 30
2	T2	Faces clivées	± 15
		Face clivée et face surfacée	± 10
		Faces surfacées	± 5
2. Résistance aux agressions climatiques			
Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage		*Perte de masse après essai gel/dégel*	
0	F0	Aucune exigence quant à la résistance au gel/dégel	
1	F1	Résistant (⩽ 20 % de modification de la résistance à la flexion)	

■ **Dalles.** Les dalles sont des éléments de revêtement de surface pour les aires piétonnes ou les voies circulables. Leur largeur nominale est supérieure à 150 mm ; généralement, le rapport entre leur largeur et leur épaisseur est supérieur ou égal à 2.
Le parement des dalles est traité de manière à bénéficier d'une surface suffisamment lisse afin de n'apporter aucune gêne à la marche et de permettre un nettoyage facile, sans que la taille soit trop adoucie, ce qui occasionnerait un phénomène de glissance par temps de pluie.
Leurs caractéristiques portent sur les points suivants :
– les écarts dimensionnels : épaisseur, irrégularité, rectitude des arêtes ;
– la résistance à la compression ;
– la résistance aux agressions climatiques : absorption d'eau, action gel-dégel ;
– la résistance à la rupture ;
– la résistance à l'abrasion ;
– la résistance à la flexion ;
– la résistance au glissement ;
– la planéité de surface ;
– l'aspect.
Les classes, les caractéristiques essentielles et les conditions d'utilisation des dalles en pierre naturelle sont indiquées dans le tableau VII.245.2-2.

Tab. VII.245.2-2. Classes et caractéristiques des dalles en pierre naturelle.

Classe	Marquage	Caractéristiques	Conditions à respecter
1. Caractéristiques dimensionnelles			
1.1. Écarts dimensionnels			
		Chants	*Écart maximal admissible (mm)*
1	P1	sciés ⩽ 700	± 4
		sciés > 700	± 5
		clivés	± 10
2	P2	sciés ⩽ 700	± 2
		sciés > 700	± 3
		clivés	± 10
1.2. Différences maximales admissibles entre deux diagonales d'une dalle rectangulaire			
		Diagonale	*Écart maximal (mm)*
1	D1	⩽ 700	6
		> 700	8
2	D2	⩽ 700	3
		> 700	6
1.3. Épaisseur (e en mm)			
Dalle surfacée			
0	T0	e ⩽ 30	Pas d'exigence
		30 < e ⩽ 60	
		60 < e	
1	T1	e ⩽ 30	± 3
		30 < e ⩽ 60	± 4
		60 < e	± 5
2	T2	e ⩽ 30	10 %
		30 < e ⩽ 60	± 3
		60 < e	± 4
2. Résistance aux agressions climatiques			
Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage			
		Perte de masse après essai gel/ dégel	
0	F0	Aucune exigence quant à la résistance gel/dégel	
1	F1	Résistant (⩽ 20 % de modification de la résistance à la flexion)	
3. Résistance à la rupture			
	Charge de rupture minimale (kN)	*Usage courant*	
0	Aucune exigence	Décoration	
1	0,75	Dalles posées sur mortier – Usage piétonnier	
2	3,50	Zones piétonnières et cyclables – Jardin	
3	6,00	Accès occasionnels de véhicules automobiles, de véhicules légers et de motocyclettes – Accès de garage	
4	9,00	Zones de circulation piétonnière – Places de marché empruntées occasionnellement par des véhicules de livraison et de secours	
5	14,00	Zones de circulation fréquemment empruntées par les poids lourds	
6	25,00	Routes, rues, stations-service	

La pose s'effectue sur sable, sur sable stabilisé, sur mortier de ciment ou sur plots, dans certaines conditions.

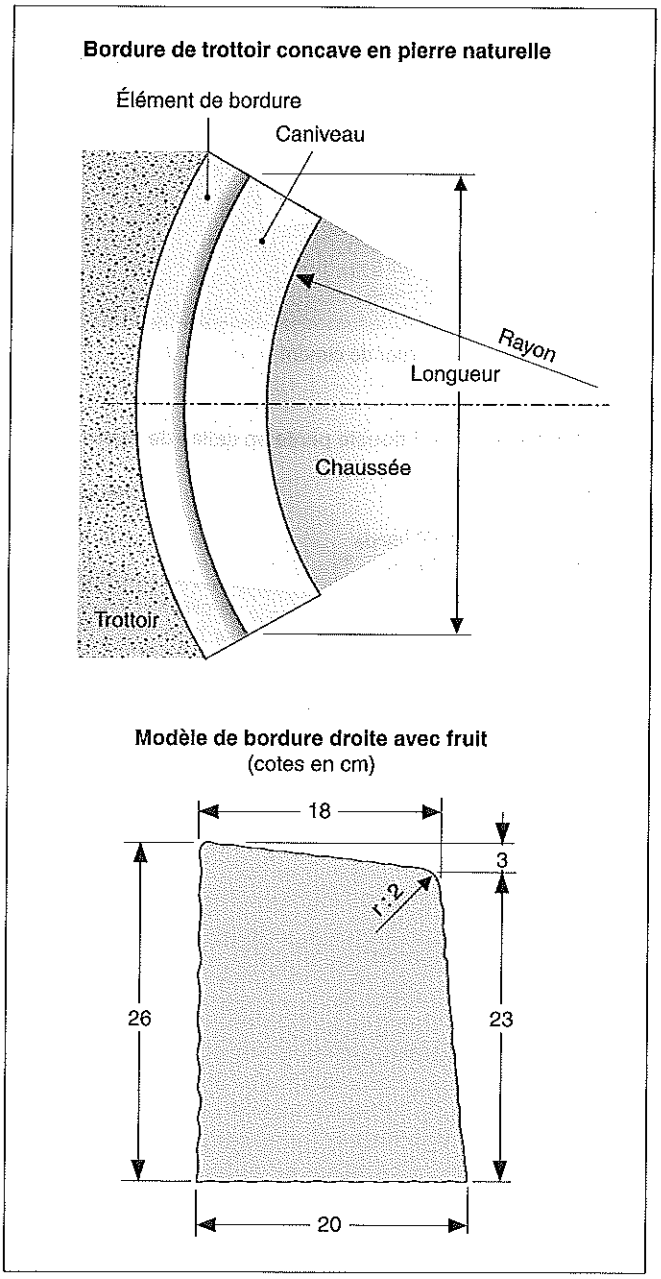
■ **Bordures de trottoir.** Les bordures de trottoir sont des éléments dont la largeur est inférieure à 300 mm. Ils sont utilisés pour délimiter des surfaces généralement à des niveaux différents et assurant des fonctions distinctes : chaussées circulables et trottoirs.

Les éléments de bordure peuvent être droits ou circulaires, concaves ou convexes. Les extrémités des éléments circulaires doivent être radiales (fig. VII.245.2-1).

La section est rectangulaire, l'arête formée par la face vue et la face supérieure pouvant être droite, chanfreinée, arrondie ou avec un fruit (fig. VII.245.2-1).

Les traitements de surface et les caractéristiques sont semblables à celles des dalles. Les classes, les caractéristiques essentielles et les conditions d'utilisation des bordures en pierre naturelle sont indiquées dans le tableau VII.245.2-3.

Fig. VII.245.2-1. Bordures de trottoir en pierres naturelles.



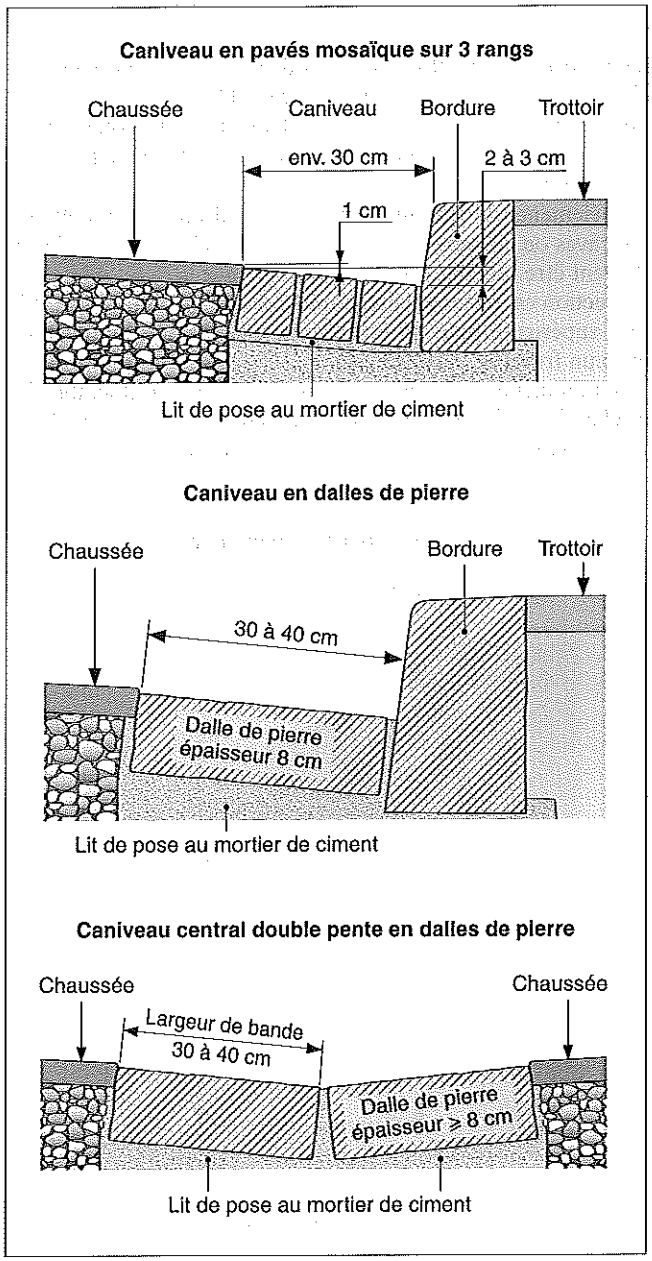
Tab. VII.245.2-3. Classes et caractéristiques des bordures en pierre naturelle.

Classe	Marquage	Conditions à respecter	
1. Caractéristiques dimensionnelles (écarts sur la largeur et la hauteur nominale hors tout)			
1.1. Largeur			
		Écart maximal admissible entre deux faces (mm)	
		Faces brutes de fendage	± 10
		Face brute de fendage et face surfacée	± 5
		Faces surfacées	± 3
1.2. Hauteur			
		Écart maximal admissible entre deux faces (mm)	
1	H1	Faces brutes de fendage	± 30
		Face brute de fendage et face surfacée	± 30
		Faces surfacées	± 10
2	H2	Faces clivées	± 20
		Face clivée et face surfacée	± 20
		Faces surfacées	± 10
1.3. Fruit			
		Écart maximal admissible (mm)	
1	D1	Bordure sciée	± 5
		Bordure brute de fendage	± 15
		Bordure surfacée	± 5
2	D2	Bordure sciée	± 2
		Bordure brute de fendage	± 15
		Bordure surfacée	± 5
2. Résistance aux agressions climatiques			
Résistance au gel/dégel avec des sels de déverglaçage			
		Perte de masse après essai gel/dégel	
0	F0	Aucune exigence quant à la résistance au gel/dégel	
1	F1	Résistant (⩽ 20 % de modification de la résistance à la flexion)	

3. Résistance à la rupture		
Classe	*Charge de rupture minimale (kN)*	*Usage courant*
0	Aucune exigence	Décoration
1	0,75	Bordures fixées au mortier – Usage piétonnier
2	3,50	Zones piétonnières et cyclables – Jardin
3	6,00	Accès occasionnels de véhicules automobiles, de véhicules légers et de motocyclettes – Entrées de garage
4	9,00	Zones de circulation piétonnière – Places de marché empruntées occasionnellement par des véhicules de livraison et de secours
5	14,00	Zones de circulation fréquemment empruntées par les poids lourds
6	25,00	Routes, rues, stations-service

■ **Caniveaux.** Les caniveaux sont fréquemment associés aux bordures de trottoir. Ils sont constitués soit par des pavés (trois rangées de pavés mosaïque ou deux rangées de pavés échantillon), soit par des dalles.
Les dalles servent également à constituer des caniveaux à double pente dans des zones dallées (fig. VII.245.2-2).

Fig. VII.245.2-2. Bordures et caniveaux en pierres naturelles.



VII.245.3 Zones de gel

RÉGLEMENTATION

– Pr NF B 10-601 (septembre 2005 – indice de classement : B 10-601) : Produits de carrières – Pierres naturelles – Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles.

Les zones de gel sont définies dans la norme XP B 10-601 de la façon suivante :
– gel très faible : pas plus de deux jours ayant atteint une température inférieure à – 5 °C ;
– gel faible : pas plus de quatre jours ayant atteint une température inférieure à – 6 °C ;
– gel modéré : pas plus de dix jours ayant atteint une température inférieure à – 10 °C ;
– gel sévère : plus de dix jours ayant atteint une température de – 10 °C ;
L'annexe A de la norme XP B 10-601 donne une carte de la France et la liste des cantons avec l'indication de leur zone de gel.

EXEMPLE *Pyrénées Orientales (66) :*
– gel très faible : Canet-en-Roussillon, Elne, Perpignan, Saint-Cyprien, Saint-Estève, Saint-Laurent-de-la-Salanque, Toulouges ;
– gel très faible pour une altitude ⩽ 400 m ; gel faible pour une altitude > 400 m : Millas ;
– gel très faible pour une altitude ⩽ 400 m ; gel faible pour une altitude comprise entre 400 et 600 m ; gel modéré pour une altitude > 600 m : Latour-de-France, Port-Vendres, Rivesaltes, Saint-Paul-de-Fenouillet, Thuir ;
– gel très faible pour une altitude ⩽ 400 m ; gel faible pour une altitude comprise entre 400 et 600 m ; gel modéré pour une altitude comprise entre 600 et 1 200 m ; gel sévère pour une altitude > 1 200 m : Argelès-sur-Mer, Arles-sur-Tech, Céret, Prades, Vinça ;
– gel très faible pour une altitude ⩽ 400 m ; gel faible pour une altitude comprise entre 400 et 600 m ; gel modéré pour une altitude comprise entre 600 et 1 400 m ; gel sévère pour une altitude > 1 400 m : Sournia ;
– gel faible pour une altitude ⩽ 600 m ; gel modéré pour une altitude comprise entre 600 et 1 000 m ; gel sévère pour une altitude > 1 200 m : Olette, Prats-de-Mollo-la-Preste :
– gel sévère : Mont-Louis, Saillagouse.

VII.300 PRINCIPES DE L'ASSAINISSEMENT

VII.300.1 Principes

Les réseaux d'assainissement doivent remplir une triple fonction, dans des conditions optimales d'hygiène et de sécurité :
- la collecte des eaux usées, d'origine domestique ou industrielle, et des eaux météoriques ;
- leur transfert vers une station d'épuration ou vers le milieu naturel lorsque le degré de pollution reste dans des limites admissibles ;
- leur traitement avant leur rejet dans le milieu récepteur.

La réalisation des réseaux d'assainissement est encadrée par un ensemble de textes législatifs et réglementaires qui évolue en fonction de la législation portant sur l'environnement, et en liaison avec les décisions prises par le Conseil de l'Europe.

La législation sanitaire est de la compétence gouvernementale pour la fixation des règles générales d'hygiène et des mesures propres à préserver la santé de l'homme. Antérieurement, le Code de la santé publique prévoyait l'existence dans chaque département d'un règlement sanitaire départemental sur une trame commune à l'ensemble de la France. Actuellement, les règles générales d'hygiène sont fixées par des décrets en Conseil d'État dont la parution entraîne leur mise en application effective.

Les décrets en Conseil d'État sont pris après consultation du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Ils fixent les règles générales d'hygiène et toutes les autres mesures propres à préserver la santé de l'homme, en particulier dans les domaines suivants :
- la salubrité des habitations, des agglomérations et de tous les milieux de vie de l'homme ;
- l'évacuation, le traitement, l'élimination et l'utilisation éventuelle des eaux usées et des déchets.

Ces décrets concernent également d'autres domaines tels que :
- l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine ;
- la lutte contre les bruits de voisinage et la pollution atmosphérique d'origine domestique ;
- l'exercice d'activités non soumises à la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

IMPORTANT

Toutefois, des dispositions particulières, généralement plus contraignantes, peuvent être prises par les autorités locales, dans la limite des pouvoirs qui leurs sont attribués.

VII.300.2 Réglementation

1 Textes législatifs

Les textes législatifs définissent les grandes options et les lignes directrices pour la réalisation des ouvrages d'assainissement.
- Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, *JO* du 13 juillet 1976.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Loi n° 2002-285 du 28 février 2002 autorisant l'approbation de la convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, *JO* du 1er mars 2002.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 2002-1187 du 12 septembre 2002 portant publication de la convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, *JO* du 21 septembre 2002.
- Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-69 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif.

2 Codes

Les codes reprennent les différents textes législatifs ayant trait aux règles générales d'hygiène et aux ouvrages d'assainissement.
- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitat (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code rural.
- Code de la santé publique.
- Code du travail.
- Code de l'urbanisme.
- Code de voirie routière.
- etc.

3 Normes européennes ou euronormes

Les euronormes sont référencées EN et regroupent les normes françaises NF. Elles définissent les bases de calcul, les symboles, la terminologie, les produits, leurs performances et leurs caractéristiques, les modalités et les procédures d'essais ainsi que les conditions de sécurité.

■ Anciens documents techniques unifiés (DTU).
- P 10-202 (DTU 20.1 – décembre 1999 – indice de classement : P 10-202) : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Cahier des clauses techniques – Règles de calcul et dispositions constructives minimales.
- P 18-201 (DTU 21 – mars 2004 – indice de classement : P 18-201) : Exécution des travaux en béton.
- P 18-210 (DTU 23.1 – mai 1993 – indice de classement : P 18-210) : Murs en béton banché.

– XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.
– NF P 40-201, NF P 40-201/A1, NF P 40-201/A2 (DTU 60.1 – mai 1993, janvier 1999, octobre 2000 – indices de classement : P 40-201, P 40-201/A1, P 40-201/A2) et additifs 1 et 4 : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation – Cahier des charges.
– DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

■ **Normes d'ordre général.** Les normes d'ordre général ont pour objet de fournir les informations nécessaires afin d'entreprendre les études et la réalisation des ouvrages dans le cadre de l'environnement des bâtiments.
– NF P 02-001 (septembre 1985 – indice de classement : P 02-001) : Dessin d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Principes généraux – Principes de représentation.
– NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales (CCAG) applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.
– NF P 15-910 (septembre 2001 – indice de classement : P 15-910) : Activités de service dans l'assainissement des eaux usées domestiques en zone d'assainissement non collectif.
– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 1091 (juin 1997 – indice de classement : P 16-200) : Réseaux d'assainissement sous vide à l'extérieur des bâtiments.
– NF EN 1671 (octobre 1997 – indice de classement : P 16-400) : Réseaux d'assainissement sous pression à l'extérieur des bâtiments.
– NF EN 1085 (septembre 1997 – indice de classement : P 16-600) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
– PR NF EN 1085 (mai 2005 – indice de classement : P 16-600PR) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.

■ **Normes de produits.** Les normes de produits et de matériels fournissent les indications sur ceux-ci :
– caractéristiques générales et dimensionnelles ;
– résistance mécanique ;
– conditionnement ;
– essais.
Elles sont classées dans chacune des sections concernées : par type d'ouvrages, par matériaux, par nature d'essais, etc. Les industriels doivent s'y référer pour le marquage de leurs produits.

■ **Normes internationales ISO.** Ces normes peuvent servir de références en l'absence de tout autre document concernant un produit ou un procédé.

■ **Avis techniques.** Les matériaux employés ou les techniques de mise en œuvre retenues, dès lors qu'ils ne sont pas traditionnels, font l'objet de directives particulières précisées dans les avis techniques. Ceux-ci sont enregistrés par le CSTB.

4 Règles professionnelles

Les règles professionnelles sont des recommandations édictées par les organismes nationaux ou professionnels concernant le dimensionnement de certains ouvrages, l'utilisation de procédés non classiques ou la mise en œuvre de composants non couverts par les normes ou par les avis techniques.

5 Cahier des clauses techniques générales

Les cahiers des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux ont été institués par le Code des marchés publics. Ils sont constitués de plusieurs fascicules regroupés par domaines. Les cahiers des clauses techniques générales ayant trait aux travaux d'assainissement sont les suivants :
– fascicule 39 : Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles (*BO* n° 92.02).
– fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes (*BO* n° 92.06).
– fascicule 81 : Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées (*BO* n°87.2 *bis*) – Titre II : Conception et construction de station de traitement des eaux usées (*BO* n° 92.7).

6 Prescriptions de sécurité

Le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 complété et modifié, portant règlement d'administration publique pour l'exécution du Code du travail (Titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs), concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous les autres travaux concernant les immeubles.
L'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) et l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ont en charge l'application des règles de sécurité.

VII.301 RÉGLEMENTATION RELATIVES À L'ASSAINISSEMENT

VII.301.1 Réglementation

- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitat (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code de la santé publique.
- Code du travail.
- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 2003-868 du 11 septembre 2003 modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 12 septembre 2003.
- Décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, *JO* du 4 mai 2006.
- Décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006 modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et le décret n° 94-354 du 29 avril 1994 relatif aux zones de répartition des eaux, *JO* du 18 juillet 2006.
- Arrêté du 22 décembre 1994 fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes, *JO* du 10 février 1995.
- Arrêté du 21 juin 1996 fixant les prescriptions techniques minimales relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, dispensés d'autorisation au titre du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration, en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 9 août 1996.

REMARQUE *Les différents codes reprennent dans leur intégralité certains articles des lois, décrets ou arrêtés.*

VII.301.2 Textes législatifs

Décret n° 93-743

Art. 1. *(modifié par décret n° 2003-868 du 11 septembre 2003, art. 1–I)* La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement figure au tableau annexé au présent décret.

Art. 2. *(modifié par décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, art. 1–I)* Lorsqu'ils sont situés à l'intérieur du périmètre de protection d'une source d'eau minérale naturelle déclarée d'intérêt public et qu'ils comportent des opérations de sondage ou de travail souterrain, les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à déclaration par la nomenclature annexée au présent décret sont soumis à l'autorisation prévue à l'article L. 1322-4 du Code de la santé publique.

Art. 3. *(modifié par décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 6-1)* Constituent un usage domestique de l'eau, au sens de l'article L. 214-2 du Code de l'environnement, les prélèvements et les rejets destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes.
En tout état de cause, est assimilé à un usage domestique de l'eau tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 mètres cubes d'eau par an, qu'il soit effectué par une personne physique ou une personne morale et qu'il le soit au moyen d'une seule installation ou de plusieurs, ainsi que tout rejet d'eaux usées domestiques dont la charge brute de pollution organique est inférieure ou égale à 1,2 kg de DBO_5.

Annexe : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement *(modifié par décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, art. 1-2)*. Cette nomenclature concerne les rejets :

1 – Soumis à déclaration :

– stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du Code général des collectivités territoriales supérieure à 12 kg de DBO_5 mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO_5 ;
– déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier supérieur à 12 kg de DBO_5 mais inférieur ou égal à 600 kg de DBO_5 ;
– rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.

2 – Soumis à autorisation :
– stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du Code général des collectivités territoriales supérieure à 600 kg de DBO_5 ;
– déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier supérieur à 600 kg de DBO_5 ;
– rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure ou égale à 20 ha.

Décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006

Art. 5. Les dispositions des décrets n° 93-742 et n° 93-743 du 29 mars 1993 dans leur rédaction antérieure à leur modification par le présent décret demeurent applicables aux demandes d'autorisation ou aux déclarations qui ont été reçues par le préfet avant le 1er octobre 2006.

Arrêté du 22 décembre 1994

Art. 1. I – L'objet de cet arrêté est de fixer les prescriptions techniques minimales relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux

usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes.
II – Il vise le « système d'assainissement », lui-même composé du « système de collecte » et du « système de traitement ».
Le terme de « système de traitement » désigne les ouvrages d'assainissement mentionnés à la rubrique 5.1.0 (1o) du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 (ouvrages recevant un flux polluant journalier ou de capacité supérieurs à 120 kg DBO_5/j, soumis à autorisation) et les ouvrages connexes (bassins de rétention, ouvrages de surverse éventuels, etc.).
Le terme de « système de collecte » désigne le réseau de canalisations qui recueille et achemine les eaux usées depuis la partie publique des branchements particuliers, ceux-ci compris, jusqu'aux points de rejet dans le milieu naturel ou dans le système de traitement ; il comprend les déversoirs d'orage (rubrique 5.2.0 [1o] du décret n° 93-743 du 29 mars 1993), les ouvrages de rétention et de traitement d'eaux de surverse situés sur ce réseau.
Par « nouveau tronçon », on entend : toute construction nouvelle, extension ou réhabilitation du système de collecte ; toute incorporation d'ouvrages existants au système de collecte.
La « charge brute de pollution organique » est définie conformément au décret n° 94-469 du 3 juin 1994.
Le « taux de collecte » et le « taux de raccordement » sont définis en annexe III.
III – Il concerne également les sous-produits du système d'assainissement, à l'exclusion des prescriptions techniques relatives aux opérations d'élimination et de valorisation, en particulier l'épandage des boues (rubrique 5.4.0 du décret n° 93-743 du 29 mars 1993), qui fait l'objet d'un arrêté particulier.
IV – Il ne concerne pas :
– les stations d'épuration et déversoirs d'orage soumis à déclaration (rubriques 5.1.0 (2o) et 5.2.0 (2o) du décret n° 93-743 du 29 mars 1993) ;
– les prescriptions relatives aux opérations d'épandage d'eaux usées traitées ou non ;
– les réseaux d'eaux pluviales des systèmes totalement séparatifs ;
– la surveillance du système d'assainissement, qui fait l'objet d'un arrêté particulier.

V – Le présent arrêté est applicable aux systèmes de collecte unitaires et aux réseaux d'eaux usées des systèmes séparatifs et pseudo-séparatifs. Ne sont exclus que les ouvrages recevant exclusivement des eaux pluviales ou des eaux non polluées.
VI – Les communes ou, le cas échéant, leurs groupements, désignés ci-après par « la commune », sont responsables de l'application des prescriptions du présent arrêté. Elles peuvent confier ces responsabilités à un concessionnaire ou à un mandataire, au sens de la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985, pour ce qui concerne la construction ou la reconstruction, totale ou partielle, des ouvrages, et à un délégataire, désigné ci-après par « l'exploitant », au sens de la loi n° 93-122 du 29 janvier 1993, en ce qui concerne leur exploitation.
Chapitre Ier : Prescriptions générales pour les nouveaux systèmes d'assainissement
Section 3 : Conception et exploitation du système d'assainissement.
Art. 6. Tous les réseaux de collecte, les déversoirs d'orage et les stations d'épuration d'une même agglomération doivent être conçus, réalisés, exploités, entretenus et réhabilités comme constituant d'une unité technique homogène, et en tenant compte de leurs effets cumulés sur le milieu récepteur.
[...]
Chapitre III : Prescriptions techniques particulières applicables aux nouveaux tronçons du système de collecte.
Section 1 : Conception et réalisation.

Art. 20. Les ouvrages doivent être conçus, réalisés, entretenus et exploités de manière à éviter les fuites et les apports d'eaux claires parasites et à acheminer au système de traitement les flux correspondant à son débit de référence.
Les déversoirs d'orage sont conçus et exploités de manière à répondre à ces exigences. En particulier, aucun déversement ne peut être admis en dessous de leur débit de référence. Ils sont aménagés pour éviter les érosions du milieu au point de rejet.

Art. 21. La commune s'assure de la bonne qualité d'exécution du tronçon en référence aux règles de l'art et des mesures techniques particulières prises dans les secteurs caractérisés par des eaux souterraines très fragiles ou des contraintes liées à la nature du sous-sol.

Section 2 : Raccordements.

Art. 22. Les réseaux d'eaux pluviales des systèmes séparatifs ne doivent pas être raccordés au réseau des eaux usées du système de collecte, sauf justification expresse de la commune.

Art. 23. La commune instruit les autorisations de déversement pour tout raccordement d'effluents non domestiques en fonction de la composition des effluents.
Les effluents collectés ne doivent pas contenir :
– des produits susceptibles de dégager, directement ou indirectement après mélange avec d'autres effluents, des gaz ou vapeurs toxiques ou inflammables ;
– des substances nuisant au fonctionnement du système de traitement et à la dévolution finale des boues produites ;
– des matières et produits susceptibles de nuire à la conservation des ouvrages.

Art. 24. Le service chargé de la police de l'eau peut demander des informations sur les opérations de contrôle des branchements particuliers prévu à l'article L. 35-1 du Code de la santé publique.

Section 3 : Contrôle de la qualité d'exécution.

Art. 25. Les ouvrages de collecte font l'objet d'une procédure de réception prononcée par la commune. À cet effet, celle-ci confie la réalisation d'essais à un opérateur qualifié et indépendant de l'entreprise chargée des travaux avant leur mise en fonctionnement.
Cette réception comprend notamment le contrôle de l'étanchéité, la bonne exécution des fouilles et de leur remblaiement, l'état des raccordements, la qualité des matériaux et le dossier de récolement. Le cahier des charges minimum de cette réception figure en annexe I.
Le procès-verbal de cette réception est adressé par la commune à l'entreprise chargée des travaux, au service chargé de la police de l'eau et à l'agence de l'eau concernée.
Annexe 1 : Réception des nouveaux tronçons
La réception doit comprendre les essais et vérifications suivantes. Ces essais sont consignés dans un procès-verbal mentionnant les repères des tronçons testés avec référence au dossier de récolement, l'identification des regards et branchements testés, les protocoles de tests d'étanchéité suivis et le compte rendu des essais effectués.
1 – Canalisations :
– test visuel ou par caméra sur l'ensemble du tronçon ;
– test d'étanchéité à l'air ou à l'eau sur l'ensemble du tronçon, après remblaiement complet de la fouille.

Le test à l'eau doit être pratiqué selon le protocole interministériel du 16 mars 1984 ou selon un protocole équivalent soumis à l'approbation du service chargé de la police de l'eau.
Le test à l'air doit être pratiqué selon un protocole soumis à l'approbation du service chargé de la police de l'eau
2 – Branchements et regards :
– test visuel de conformité ;
– test d'étanchéité à l'air ou à l'eau.

Les protocoles sont soumis à l'approbation du service chargé de la police de l'eau.
Les branchements doivent être équipés d'une boîte de raccordement en limite de propriété et raccordés sur la canalisation principale au moyen de dispositifs conformes aux normes en vigueur.

Arrêté du 21 juin 1996

Art. 1. Objet : L'objet du présent arrêté est de fixer les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, dispensés d'autorisation en application du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 susvisé.
Il est intégralement applicable aux opérations soumises à déclaration relevant des rubriques :
– stations d'épuration, le flux polluant journalier reçu ou la capacité de traitement journalière étant supérieur à 12 kg de demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO_5) mais inférieur à 120 kg de DBO_5 ;
– déversoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destiné à collecter un flux polluant journalier supérieur à 12 kg de DBO_5 mais inférieur à 120 kg de DBO_5, de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993.

Les chapitres Ier et III du présent arrêté sont applicables aux ouvrages collectifs de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités

territoriales, dispensés de déclaration ou d'autorisation en application du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 susvisé.
Chapitre Ier : Prescriptions générales applicables à l'ensemble des ouvrages visés à l'article 1er
Section 1 : Conception et implantation.

Art. 2. Dispositions générales :
Les ouvrages d'assainissement doivent être conçus, implantés et entretenus de manière à limiter les risques de contamination ou de pollution des eaux, notamment celles prélevées en vue de la consommation humaine ou faisant l'objet d'usages particuliers tels la conchyliculture, la pêche à pied ou la baignade.
Leurs caractéristiques techniques et leur dimensionnement doivent être adaptés aux caractéristiques des eaux collectées et du milieu naturel (pédologie, hydrogéologie et hydrologie).
Une étude doit être réalisée pour définir les bases de conception, d'implantation, de dimensionnement, les caractéristiques techniques, les conditions de réalisation et d'entretien de ces dispositifs et le choix du lieu de rejet.
Section 2 : Rejet.

Art. 3. Protection du milieu naturel :
Les eaux usées ne peuvent rejoindre le milieu naturel qu'après avoir subi un traitement approprié de manière à :
1 – Assurer la protection des nappes d'eaux souterraines, des eaux estuariennes et marines ;
2 – Assurer le respect des objectifs de qualité assignés aux milieux hydrauliques superficiels et des schémas départementaux de vocation piscicole fixés par le préfet ;
3 – Le cas échéant, assurer la compatibilité avec les objectifs de réduction des flux de substances polluantes, définis par le préfet en vertu de l'article 14 du décret du 3 juin 1994 susvisé.
Etc.

VII.301.3 Tableaux récapitulatifs

Deux tableaux regroupent, d'une part, les opérations soumises à déclaration ou à autorisation (tab. VII.301.3-1) et, d'autre part, la réglementation technique applicable (tab. VII.301.3-2).

Tab. VII.301.3-1. Opérations soumises à déclaration ou autorisation (source : décret n° 93-743).

Opérations	Dispensées (1)	Déclarées	Autorisées
	Capacité (C) des installations d'assainissement (DBO5/j)		
Réseau d'assainissement et station d'épuration	C < 12 kg	12kg < C ⩽ 600 kg	600 kg < C
Assainissement non collectif	C < 12 kg	12kg < C ⩽ 600 kg	600 kg < C
Déversoir d'orage	C < 12 kg	12kg < C ⩽ 600 kg	600 kg < C
Rejet d'eaux pluviales de bassin d'une surface S	S < 1 ha	1 ha < S < 20 ha	20 ha ⩽ S

(1) Ou ayant fait l'objet d'une demande de mise en place ou de branchement.

Tab. VII.301.3-2. Réglementation applicable aux différents ouvrages d'assainissement.

Ouvrages dispensés de déclaration		Ouvrages soumis à		Eaux pluviales Système séparatif
		déclaration	déclaration et autorisation	
Capacité < 12 kg DBO5/j		12 kg DBO5/j < C ⩽ 120 kg DBO5/j	Capacité ⩾ 120 kg DBO5/j	–
Assainissement non collectif	Assainissement collectif			
Arrêté du 6 mai 1996	Arrêté du 21 juin 1996		Arrêté du 22 décembre 1994	Loi n° 2006-1772

VII.302 ASSAINISSEMENT DANS LES CODES

VII.302.1 Réglementation

- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitat (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code de la santé publique.
- Code du travail.
- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.

REMARQUE *Les différents codes reprennent dans leur intégralité certains articles des lois, décrets ou arrêtés.*

VII.302.2 Codes

Code de l'urbanisme

Art. R. 111-9. *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976)* Les lotissements et les ensembles d'habitation doivent être desservis par un réseau de distribution d'eau potable sous pression et par un réseau d'égouts évacuant directement et sans aucune stagnation les eaux usées de toute nature.
Ces réseaux sont raccordés aux réseaux publics du quartier où est établi le lotissement ou l'ensemble d'habitations.

Art. R. 111-10. *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976)* En l'absence de réseaux publics et sous réserve que l'hygiène générale et la protection sanitaire soient assurées, le réseau de distribution d'eau potable est alimenté par un seul point d'eau ou, en cas d'impossibilité, par le plus petit nombre possible de points d'eau ; le réseau d'égouts aboutit à un seul dispositif d'épuration et de rejet en milieu naturel ou, en cas d'impossibilité, au plus petit nombre possible de ces dispositifs.
En outre, ces installations collectives sont établies de manière à pouvoir se raccorder ultérieurement aux réseaux publics prévus dans les projets d'alimentation en eau et d'assainissement.

Art. R. 111-11. 2e § *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976)* Des dérogations à l'obligation de réaliser des installations collectives peuvent être accordées pour l'assainissement lorsque, en raison de la grande superficie des parcelles ou de la faible densité de construction, ainsi que de la nature géologique du sol et du régime hydraulique des eaux superficielles et souterraines, l'assainissement individuel ne peut présenter aucun inconvénient d'ordre hygiénique.

Art. R. 111-12. *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976)* Les eaux résiduaires industrielles et autres eaux usées de toute nature, à épurer, ne doivent pas être mélangées aux eaux pluviales et eaux résiduaires industrielles qui peuvent être rejetées en milieu naturel sans traitement. Cependant, ce mélange est autorisé si la dilution qui en résulte n'entraîne aucune difficulté d'épuration.
L'évacuation des eaux résiduaires industrielles dans le réseau public d'assainissement, si elle est autorisée, peut être subordonnée notamment à un prétraitement approprié.
L'autorisation d'un lotissement industriel ou la construction d'établissements industriels groupés peuvent être subordonnées à leur desserte par un réseau d'égouts recueillant les eaux résiduaires industrielles, après qu'elles ont subi éventuellement un prétraitement approprié, et les conduisant soit au réseau public d'assainissement, si ce mode d'évacuation peut être autorisé compte tenu notamment des prétraitements, soit à un dispositif commun d'épuration et de rejet en milieu naturel.

Art. R. 111-13. *(décret n° 76-276 du 29 mars 1976,* JO *du 30 mars 1976 et décret n° 77-755 du 7 juillet 1977,* JO *du 10 juillet 1977)* Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leur importance imposent, soit la réalisation par la commune d'équipements publics nouveaux hors de proportion avec ses ressources actuelles, soit un surcroît important des dépenses de fonctionnement des services publics.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-3. Tout logement doit être pourvu d'une installation d'alimentation en eau potable et d'une installation d'évacuation des eaux usées ne permettant aucun refoulement des odeurs.
Il doit être pourvu d'un cabinet d'aisances intérieur au logement et ne communiquant pas directement avec les cuisines et les salles de séjour, etc.
Les règles de construction et d'installation des fosses septiques et appareils analogues sont fixées par un arrêté conjoint du ministre chargé de la santé et du ministre chargé de la construction et de l'habitation.

Code de la santé publique

Art. L. 1322-4. *(loi n° 2004-806 du 9 août 2004, art. 65,* JO *du 11 août 2004)* Aucun sondage, aucun travail souterrain ne peuvent être pratiqués dans le périmètre de protection d'une source d'eau minérale naturelle déclarée d'intérêt public, sans autorisation préalable.
À l'égard des fouilles, tranchées pour extraction de matériaux ou tout autre objet, fondations de maisons, caves ou autres travaux à ciel ouvert, le décret mentionné à l'article L. 1322-13 qui fixe le périmètre de protection peut exceptionnellement imposer aux propriétaires l'obligation de faire, au moins un mois à l'avance, une déclaration au représentant de l'État dans le département qui en délivre récépissé.
Les autres activités, dépôts ou installations de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux peuvent également être soumis à autorisation ou à déclaration par le décret mentionné à l'article L. 1322-13 instituant le périmètre de protection.

Art L. 1331-1. *(loi n° 2001-398 du 9 mai 2001, art. 3-1,* JO *du 10 mai 2001 ; ordonnance n° 2005-1087 du 1er septembre 2005, art. 2-1,* JO *du 2 septembre 2005)* Le raccordement des immeubles aux égouts disposés pour recevoir les eaux usées domestiques et établis sous la voie publique à laquelle ces immeubles ont accès soit directement, soit par l'intermédiaire de voies privées ou de servitudes de passage, est obligatoire dans le délai de deux ans à compter de la mise en service de l'égout.
Un arrêté interministériel détermine les catégories d'immeubles pour lesquelles un arrêté du maire, approuvé par le représentant de l'État dans le département, peut accorder soit des prolongations de délais qui ne peuvent excéder une durée de dix ans, soit des exonérations de l'obligation prévue au premier alinéa.
Il peut être décidé par la commune qu'entre la mise en service de l'égout et le raccordement de l'immeuble ou l'expiration du délai accordé pour le raccordement, elle perçoit auprès des propriétaires des immeubles raccordables une somme équivalente à la redevance instituée en application de l'article L. 2224-12 du Code général des collectivités territoriales.
Les immeubles non raccordés doivent être dotés d'un assainissement autonome dont les installations seront maintenues en bon état de fonctionnement. Cette obligation ne s'applique ni aux immeubles abandonnés, ni aux immeubles qui, en application de la réglementation, doivent être démolis ou doivent cesser d'être utilisés.

Art. R. 1331-1. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 3-1,* JO *du 4 mai 2006 ; décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 3-11,* JO *du 4 mai 2006 ; décret n° 2006-676 du 8 juin 2006, art. 2,* JO *du 10 juin 2006)* Il est interdit d'introduire dans les systèmes de collecte des eaux usées :
a – directement ou par l'intermédiaire de canalisations d'immeubles, toute matière solide, liquide ou gazeuse susceptible d'être la cause, soit d'un danger pour le personnel d'exploitation ou pour les habitants des immeubles raccordés au système de collecte, soit d'une dégradation des ouvrages d'assainissement et de traitement, soit d'une gêne dans leur fonctionnement ;

b – des déchets solides, y compris après broyage ;
c – des eaux de source ou des eaux souterraines, y compris lorsqu'elles ont été utilisées dans des installations de traitement thermique ou des installations de climatisation ;
d – des eaux de vidange des bassins de natation.
Toutefois, les communes agissant en application de l'article L. 1331-10 peuvent déroger aux c et d de l'alinéa précédent à condition que les caractéristiques des ouvrages de collecte et de traitement le permettent et que les déversements soient sans influence sur la qualité du milieu récepteur du rejet final. Les dérogations peuvent, en tant que de besoin, être accordées sous réserve de prétraitement avant déversement dans les systèmes de collecte

Code général des collectivités territoriales (CGCT) – Section : Assainissement

Art. L. 2224-7. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Tout service chargé en tout ou partie de la collecte, du transport ou de l'épuration des eaux usées constitue un service d'assainissement.
Art L. 2224-8. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54-I)*
I – Les communes sont compétentes en matière d'assainissement des eaux usées.
II – Les communes assurent le contrôle des raccordements au réseau public de collecte, la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées, ainsi que l'élimination des boues produites. Elles peuvent également, à la demande des propriétaires, assurer les travaux de mise en conformité des ouvrages visés à l'article L. 1331-4 du Code de la santé publique, depuis le bas des colonnes descendantes des constructions jusqu'à la partie publique du branchement, et les travaux de suppression ou d'obturation des fosses et autres installations de même nature à l'occasion du raccordement de l'immeuble.
L'étendue des prestations afférentes aux services d'assainissement municipaux et les délais dans lesquels ces prestations doivent être effectivement assurées sont fixés par décret en Conseil d'État, en fonction des caractéristiques des communes et notamment de l'importance des populations totales agglomérées et saisonnières.
III – Pour les immeubles non raccordés au réseau public de collecte, les communes assurent le contrôle des installations d'assainissement non collectif. Cette mission de contrôle est effectuée soit par une vérification de la conception et de l'exécution des installations réalisées ou réhabilitées depuis moins de huit ans, soit par un diagnostic de bon fonctionnement et d'entretien pour les autres installations, établissant, si nécessaire, une liste des travaux à effectuer.
Les communes déterminent la date à laquelle elles procèdent au contrôle des installations d'assainissement non collectif ; elles effectuent ce contrôle au plus tard le 31 décembre 2012, puis selon une périodicité qui ne peut pas excéder huit ans.
Elles peuvent, à la demande du propriétaire, assurer l'entretien et les travaux de réalisation et de réhabilitation des installations d'assainissement non collectif. Elles peuvent en outre assurer le traitement des matières de vidanges issues des installations d'assainissement non collectif.
Elles peuvent fixer des prescriptions techniques, notamment pour l'étude des sols ou le choix de la filière, en vue de l'implantation ou de la réhabilitation d'un dispositif d'assainissement non collectif.

Art. L. 2224-9. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Tout prélèvement, puits ou forage réalisé à des fins d'usage domestique de l'eau fait l'objet d'une déclaration auprès du maire de la commune concernée. Les informations relatives à cette déclaration sont tenues à disposition du représentant de l'État dans le département et des agents des services publics d'eau potable et d'assainissement. Un décret en Conseil d'État fixe les modalités d'application du présent article.

Art. L. 2224-10. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique :
1 – les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
2 – les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ;
3 – les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
4 – les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Art. L. 2224-11. *(loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 art. 54)* Les services publics d'assainissement sont financièrement gérés comme des services à caractère industriel et commercial.

Art. L. 2224-11-1. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* La section d'investissement du budget de la commune peut être votée en excédent afin de permettre les travaux d'extension ou d'amélioration des services prévus par le conseil municipal dans le cadre d'une programmation pluriannuelle.

Art. L. 2224-11-2. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Le régime des redevances susceptibles d'être perçues par les communes, les départements ou les régions en raison de l'occupation de leur domaine public par des ouvrages de distribution d'eau et d'assainissement est fixé par décret en Conseil d'État.

Art. L. 2224-11-3. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Lorsque le contrat de délégation d'un service public d'eau ou d'assainissement met à la charge du délégataire des renouvellements et des grosses réparations à caractère patrimonial, un programme prévisionnel de travaux lui est annexé. Ce programme comporte une estimation des dépenses. Le délégataire rend compte chaque année de son exécution dans le rapport prévu à l'article L. 1411-3.

Art. L. 2224-11-4. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Le contrat de délégation de service public d'eau ou d'assainissement impose au délégataire, d'une part, l'établissement en fin de contrat d'un inventaire détaillé du patrimoine du délégant, d'autre part, sans préjudice des autres sanctions prévues au contrat, le versement au budget de l'eau potable ou de l'assainissement du délégant d'une somme correspondant au montant des travaux stipulés au programme prévisionnel mentionné à l'article L. 2224-11-3 et non exécutés. Les supports techniques nécessaires à la facturation de l'eau et les plans des réseaux sont remis au délégant au moins dix-huit mois avant l'échéance du contrat et, pour les contrats arrivant à échéance dans l'année suivant la date de promulgation de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, à la date d'expiration du contrat et au plus tard dans un délai de six mois à compter de cette date de promulgation. Un décret précise les prescriptions applicables à ces supports techniques.

Art. L. 2224-11-5. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)* Les aides publiques aux communes et groupements de collectivités territoriales compétents en matière d'eau potable ou d'assainissement ne peuvent être modulées en fonction du mode de gestion du service.

Art. L. 2333-97. *(inséré par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 48)* Taxe pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales :
La collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales constituent un service public administratif relevant des communes qui peuvent instituer une taxe annuelle dont le produit est affecté à son financement. La taxe pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales est due par les propriétaires des immeubles raccordés au réseau public de collecte des eaux pluviales. Etc.

Art. R. 2224-6. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les dispositions de la présente section s'appliquent aux eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10.
Pour l'application de la présente section, on entend par :
– **agglomération d'assainissement** : une zone dans laquelle la population et les activités économiques sont suffisamment concentrées pour qu'il soit possible de collecter les eaux usées pour les acheminer vers une station d'épuration ou un point de rejet final ;
– **charge brute de pollution organique** : le poids d'oxygène correspondant à la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO_5) calculé sur la base de la charge journalière moyenne de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes dans l'année ;
– **équivalent-habitant (EH)** : la charge organique biodégradable ayant une demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO_5) de 60 grammes d'oxygène par jour.

Art. R. 2224-7. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Peuvent être placées en zones d'assainissement non collectif les parties du territoire d'une commune dans lesquelles l'installation d'un

système de collecte des eaux usées ne se justifie pas, soit parce qu'elle ne présente pas d'intérêt pour l'environnement et la salubrité publique, soit parce que son coût serait excessif.

Art. R. 2224-8. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* L'enquête publique préalable à la délimitation des zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article L. 2224-10 est conduite par le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23 du Code de l'environnement.

Art. R. 2224-9. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Le dossier soumis à l'enquête comprend un projet de délimitation des zones d'assainissement de la commune, faisant apparaître les agglomérations d'assainissement comprises dans le périmètre du zonage, ainsi qu'une notice justifiant le zonage envisagé

Art. R. 2224-10. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les communes dont tout ou partie du territoire est compris dans une agglomération d'assainissement dont les populations et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est supérieure à 120 kg par jour doivent être équipées, pour la partie concernée de leur territoire, d'un système de collecte des eaux usées.
Un arrêté des ministres chargés de la santé et de l'environnement fixe les prescriptions techniques minimales qui permettent de garantir sans coût excessif l'efficacité de la collecte et du transport des eaux usées ainsi que celle des mesures prises pour limiter les pointes de pollution, notamment celles dues aux fortes pluies.

Art. R. 2224-11. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les eaux entrant dans un système de collecte des eaux usées doivent, sauf dans le cas de situations inhabituelles, notamment de celles dues à de fortes pluies, être soumises à un traitement avant d'être rejetées dans le milieu naturel, dans les conditions fixées aux articles R. 2224-12 à R. 2224-17 ci-après.
Un arrêté des ministres chargés de la santé et de l'environnement fixe les prescriptions techniques minimales qui permettent de garantir l'efficacité de l'épuration des eaux usées, en ce qui concerne notamment la « demande biochimique en oxygène » (DBO), la « demande chimique en oxygène » (DCO), les matières en suspension (MES), le phosphore et l'azote.
Lorsque l'installation est soumise à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-2 à L. 214-6 du Code de l'environnement, les prescriptions techniques minimales prévues à l'alinéa précédent peuvent être complétées ou renforcées par les arrêtés préfectoraux pris en application des articles 13 et 15 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993 ou les mesures édictées en application des articles 31 et 32 du même décret.

Art. R. 2224-12. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Dans les agglomérations d'assainissement dont la population et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est inférieure ou égale à 120 kg par jour, le traitement mentionné à l'article R. 2224-11 doit permettre de respecter les objectifs de qualité applicables aux eaux réceptrices par le décret n° 91-1283 du 19 décembre 1991, par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin auquel appartiennent ces agglomérations et, le cas échéant, par le schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

Art. R. 2224-13. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Dans les agglomérations d'assainissement dont la population et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est supérieure à 120 kg par jour, le traitement mentionné à l'article R. 2224-11 est un traitement biologique avec décantation secondaire ou un traitement ayant un pouvoir épuratoire équivalent.
Toutefois, les eaux usées dont le traitement s'effectue à plus de 1 500 mètres d'altitude peuvent faire l'objet d'un traitement moins rigoureux que celui prescrit au premier alinéa, à condition qu'il soit établi que les rejets n'altèrent pas l'environnement.

Art. R. 2224-14. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Dans les agglomérations d'assainissement dont la population et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est supérieure à 600 kg par jour et dont les rejets s'effectuent dans une zone sensible définie aux articles 6 et 7 du décret n° 94-469 du 3 juin 1994, le traitement mentionné à l'article R. 2224-11 est un traitement plus rigoureux que celui prévu à l'article R. 2224-13.
Ce traitement plus rigoureux est applicable dans les nouvelles zones sensibles délimitées en application de l'article 7 du décret du 3 juin 1994 dans un délai fixé pour chaque agglomération d'assainissement par le préfet et qui ne peut excéder sept ans après la date de l'arrêté de révision qui les a délimitées dans les conditions définies à l'article 6 du même décret.
La fixation de ce délai est établie après consultation des communes et des établissements publics compétents en matière d'assainissement collectif dans chaque agglomération d'assainissement.

Art. R. 2224-15. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les communes doivent mettre en place une surveillance des systèmes de collecte des eaux usées et des stations d'épuration en vue d'en maintenir et d'en vérifier l'efficacité, d'une part, du milieu récepteur du rejet, d'autre part.
Un arrêté des ministres chargés de la santé et de l'environnement fixe les modalités techniques selon lesquelles est assurée la surveillance :
a – de l'efficacité de la collecte des eaux usées ;
b – de l'efficacité du traitement de ces eaux dans la station d'épuration ;
c – des eaux réceptrices des eaux usées épurées ;
d – des sous-produits issus de la collecte et de l'épuration des eaux usées.
Les résultats de la surveillance sont communiqués par les communes ou leurs délégataires à l'agence de l'eau et au préfet, dans les conditions fixées par l'arrêté mentionné à l'alinéa précédent.

Art. R. 2224-16. *(décret n° 2006-503 du 2 mai 2006 art. 1,* JO *du 4 mai 2006)* Les rejets de boues d'épuration dans le milieu aquatique, par quelque moyen que ce soit, sont interdits.

VII.310 ASSAINISSEMENT – TERMINOLOGIE

VII.310.1 Réglementation

– Code de la construction et de l'habitation (CCH).
– Code de l'environnement.
– Code général des collectivités territoriales (CGCT).
– Code de la santé publique.
– Code de l'urbanisme.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.
Les normes NF EN 752-1 et XP P 16-603 définissent de nombreux termes relatifs à la conception, la réalisation et le fonctionnement des réseaux d'assainissement.

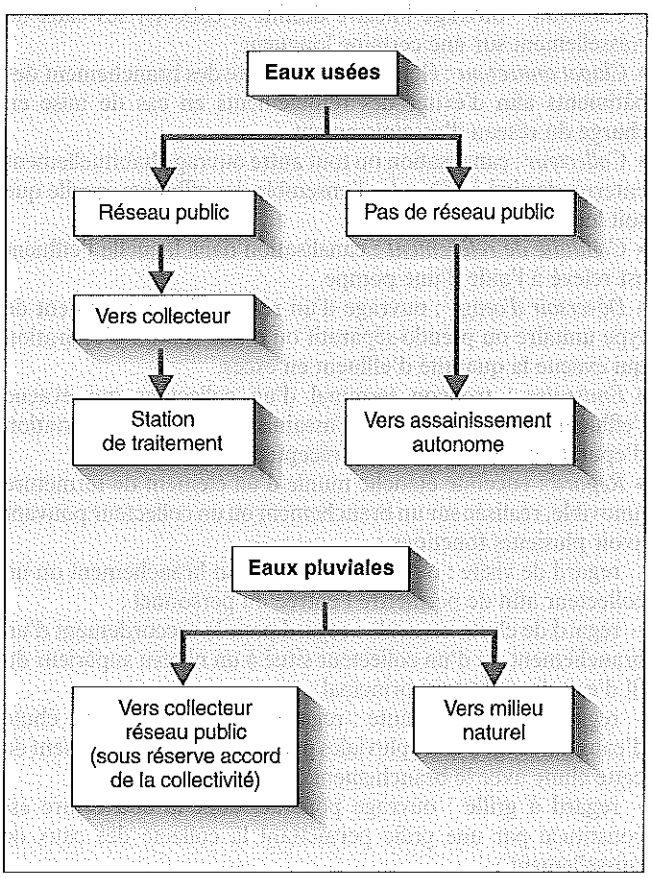
VII.310.2 Terminologie

L'assainissement porte sur la collecte des divers effluents et leur évacuation vers des unités de traitement afin de les éliminer ou de les diriger vers un milieu récepteur. Selon les zones à aménager ou l'implantation des bâtiments, l'assainissement est :
– soit collectif, lorsqu'il se raccorde à un réseau public ;
– soit autonome, lorsque aucun réseau public n'existe à proximité, cas fréquent de villas, de lotissements ou de petites unités d'habitation excentrées.

1 Termes relatifs à la conception

• *Aire de collecte* : zone recueillant et évacuant les effluents vers un branchement, un collecteur ou un cours d'eau.
• *Coefficient de ruissellement* : coefficient dépendant de la zone qui recueille les eaux de surface et qui, appliqué à la quantité d'eau de pluie par unité de temps, permet de calculer le débit destiné à être véhiculé par le réseau d'évacuation ou d'assainissement.
• *Effluent* : ensemble des eaux usées modifiées par l'usage qui en a été fait, des eaux pluviales et des eaux de surface véhiculées par un branchement ou un collecteur, qu'elles soient séparées ou non ; l'effluent est composé de l'un ou de plusieurs des éléments suivants :
– les eaux usées domestiques correspondent à l'ensemble des eaux usées, eaux ménagères et eaux-vannes ;
– les eaux ménagères sont les eaux qui proviennent des salles de bains, des cuisines, des buanderies, des lavabos et d'installations similaires ;
– les eaux-vannes proviennent des W.-C. ;
– les eaux de ruissellement résultent des précipitations et s'écoulent sur une surface vers un branchement, un collecteur ou un milieu récepteur ;
– les eaux de surface proviennent des précipitations ou du lavage des rues qui ne se sont pas infiltrées dans le sol et sont recueillies dans le réseau d'évacuation ou d'assainissement directement depuis le sol ou depuis les surfaces extérieures des bâtiments ;
– les eaux industrielles proviennent partiellement ou en totalité de toute activité industrielle ou commerciale ;
– les eaux parasites sont des eaux non désirées pénétrant dans un réseau d'évacuation ou d'assainissement.
• *Fil d'eau* : correspond à la génératrice inférieure des canalisations à section circulaire ou ovoïde.
• *Filière d'assainissement* : en assainissement collectif ou autonome, dispositif assurant le traitement de l'ensemble des effluents (eaux usées domestiques, eaux de surface, eaux industrielles, eaux parasites) comprenant tous les éléments nécessaires avant le rejet dans le milieu récepteur (fig. VII.310.2-1).
• *Milieu récepteur* : toute sorte d'eau – mer, rivière, cours d'eau, lac ou nappe aquifère – dans laquelle les réseaux d'évacuation et d'assainissement évacuent leurs effluents.
• *Nappe aquifère ou nappe phréatique* : eau présente dans les strates du sous-sol.
• *Pente* : rapport entre les projections verticales et horizontales d'une section du réseau d'assainissement.
• *Réseau* : tout réseau amenant à un utilisateur un service tel que gaz, électricité, téléphone, télévision câblée, eau et évacuation des eaux usées et pluviales.
• *Réseau d'assainissement* : ensemble de canalisations et d'ouvrages connexes qui véhicule les eaux usées, les eaux pluviales et les eaux de surface depuis les branchements vers une station

Fig. VII.310.2-1. Filières d'assainissement courantes.



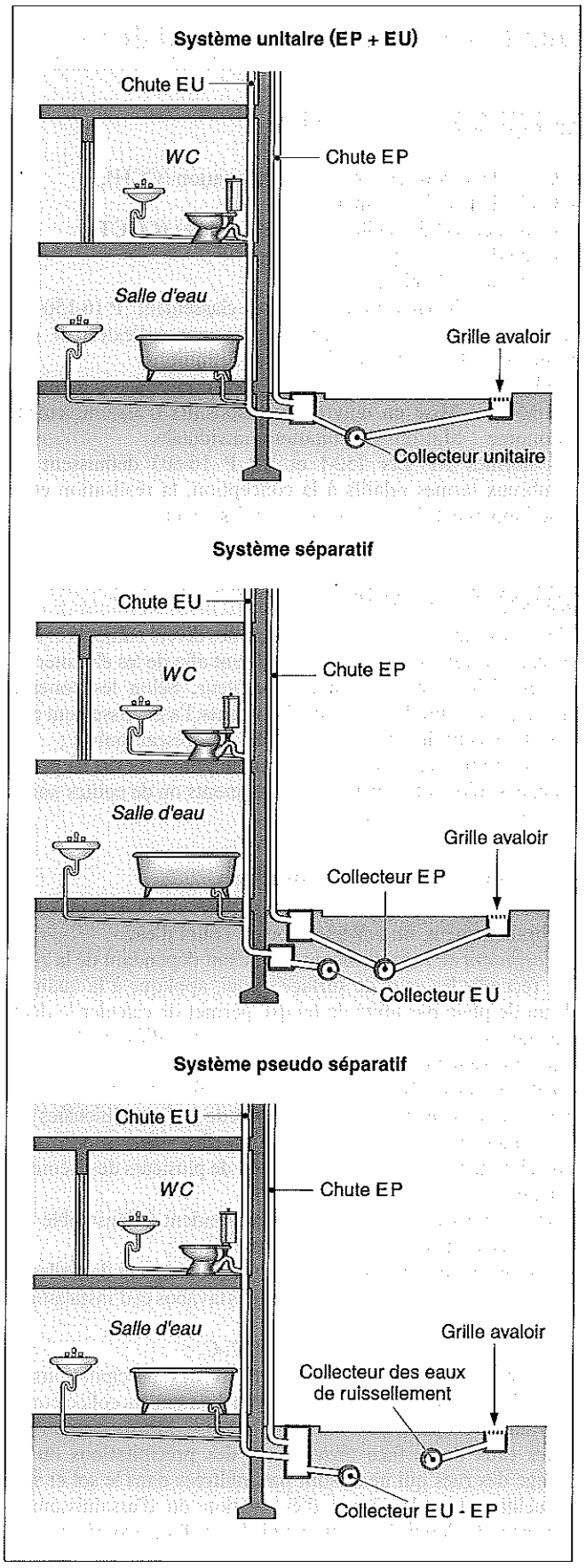
d'épuration ou tout autre lieu récepteur ; en général, le réseau d'assainissement est à écoulement libre, le débit est dû à la gravité et les conduites sont conçues pour fonctionner partiellement remplies ou, éventuellement, sous de faibles pressions.
Le réseau d'assainissement peut être réalisé selon trois grands principes (fig. VII.310.2-2) :

– le réseau de type unitaire est conçu pour véhiculer à la fois les eaux usées, les eaux pluviales et de surface dans une même canalisation ;
– le réseau de type séparatif comprend normalement deux canalisations, l'une véhiculant les eaux usées et l'autre les eaux pluviales et les eaux de surface ;
– le réseau de type pseudo-séparatif comprend normalement deux canalisations, l'une véhiculant les eaux usées et une partie des eaux pluviales et de surface, l'autre véhiculant le reste des eaux pluviales et de surface.
• *Système de collecte* : tout dispositif naturel ou artificiel qui recueille les eaux d'une aire de collecte.

2 Termes relatifs à la réalisation

• *Avaloir (bouche d'égout)* : élément placé le long des bordures de trottoir afin de recueillir les eaux de surface.
• *Bassin de retenue* : bassin ou réservoir réservé au stockage provisoire des effluents.
• *Boîte de branchement (regard de branchement)* : enceinte étanche, munie d'un élément de fermeture amovible réalisé sur un branchement ou un collecteur qui autorise seulement l'accès depuis la surface mais ne permet pas l'entrée des personnes.
• *Branchement* : canalisation ou raccordement, en général enterré, destiné à véhiculer les eaux usées et/ou les eaux de surface depuis l'origine jusqu'au collecteur.
• *Caniveau* : ouvrage linéaire destiné à collecter les eaux de ruissellement sur une certaine longueur.
• *Clapet antiretour* : élément placé en tête des branchement des bâtiments afin d'éviter des refoulements en cas de mise en charge du réseau d'assainissement.
• *Collecteur* : canalisation ou tout autre ouvrage habituellement enterré, destiné à véhiculer l'ensemble des effluents, quelle que soit leur origine.
• *Conduite de relèvement* : canalisation dans laquelle l'effluent est relevé à l'aide d'une pompe.
• *Déversoir d'orage* : ouvrage d'un réseau d'assainissement de type unitaire ou pseudo-séparatif ou d'une station d'épuration qui évacue la quantité d'effluent en excès.
• *Émissaire* : tronçon terminal d'un collecteur qui évacue l'effluent depuis un réseau d'assainissement vers une station d'épuration ou vers le milieu récepteur.
• *Regard* : enceinte étanche munie d'un élément de fermeture amovible, réalisée sur un branchement ou un collecteur pouvant avoir plusieurs fonctions :
– regard de visite : ouvrage réalisé sur un branchement ou un collecteur afin de permettre l'entrée du personnel ;
– regard de chute verticale : regard pour le raccordement d'un branchement ou d'un collecteur situé à un niveau supérieur du fil d'eau du collecteur principal ;
– regard de pied de chute : regard situé en pied d'une chute d'eaux usées ou d'eaux pluviales permettant le raccordement de cette chute avec le branchement ;
– regard à grille : ouvrage ponctuel dont la couverture est constituée par une grille permettant la collecte des eaux de ruissellement ;

Fig. VII.310.2-2. Principes des réseaux d'assainissement.



– regard séparateur : ouvrage placé en un certain point du réseau afin de retenir des composants spécifiques de l'effluent (séparateur de boue, séparateur de graisse, séparateur d'hydrocarbures).
• *Siphon* : appareil disposant d'une garde d'eau formant occlusion afin d'éviter la remontée des odeurs ; ce dispositif équipe généralement les regards en pied de chute des eaux pluviales ou les regards de branchement d'un réseau d'eaux pluviales sur un réseau unitaire.
• *Siphon disconnecteur* : appareil mis en place sur le branchement afin d'empêcher le passage direct des effluents vers le collecteur ; cet équipement peut être imposé par certaines collectivités locales.
• *Siphon inversé* : tronçon de réseau d'évacuation ou d'assainissement à écoulement libre situé à un niveau inférieur à celui des tronçons amont et aval ; destiné à faire passer la canalisation sous un obstacle, il fonctionne en charge.
• *Station de relèvement* : station implantée dès que la pente est insuffisante pour que l'effluent atteigne la station d'épuration ; la station de relèvement comprend une cuve étanche dans laquelle sont installées une ou plusieurs pompes de relevage.
• *Structure réservoir* : surface (voie, aire de stationnement ou espace vert) composée de matériaux perméables assurant le stockage des eaux pluviales et leur écoulement vers un exutoire.
• *Tranchée commune* : tranchée dans laquelle se trouvent plusieurs canalisations.

3 Termes relatifs au fonctionnement

– *Autocurage* : aptitude d'un écoulement à véhiculer dans un branchement ou un collecteur des particules solides, lesquelles sinon se déposeraient dans la conduite.
– *Débit de temps sec* : débit dans un réseau d'évacuation et d'assainissement dans des conditions définies de temps sec.
– *Fuite d'effluent* : effluent s'échappant depuis un réseau d'évacuation et d'assainissement vers le sol environnant.
– *Infiltration* : entrée d'eau de la nappe phréatique dans un réseau d'évacuation et d'assainissement.
– *Inondation* : situation dans laquelle les eaux usées et/ou les eaux de surface s'échappent d'un réseau d'évacuation et d'assainissement ou ne peuvent y pénétrer, et se répandent en surface ou pénètrent dans les bâtiments ; cet incident impose une bonne gestion de l'écoulement de l'effluent, en particulier des eaux de ruissellement en cas d'orages violents.
– *Mise en charge* : condition dans laquelle se trouve un réseau d'évacuation ou d'assainissement à écoulement libre lorsqu'il est mis en pression sans toutefois déborder en surface, ce qui aurait pour conséquence l'inondation.
– *Simulation d'écoulement* : modélisation des écoulements dans un réseau d'évacuation ou d'assainissement.

4 Termes relatifs à l'assainissement autonome

– *Aérobie* : milieu contenant de l'oxygène.
– *Anaérobie* : milieu sans oxygène.
– *Bac : à graisse ou bac dégraisseur* : appareil destiné à la séparation des graisses par flottation.
– *Boues* : matières solides décantées qui se déposent au fond de la fosse toutes eaux.
– *Eaux usées domestiques* : ensemble des eaux usées, des eaux ménagères et des eaux-vannes.
– *Effluents* : désignent les eaux usées (eaux ménagères et eaux-vannes) issues de l'habitation ou de la fosse septique toutes eaux ; les eaux de pluie ne sont jamais admises ni dans la fosse septique ni dans le système de traitement.
– *Épandage* : système destiné à recevoir les eaux prétraitées issues de la fosse septique et permettre leur répartition, leur infiltration et leur épuration dans le sol en place.
– *Exutoire* : site naturel ou aménagé où sont rejetées les eaux traitées.
– *Filière d'assainissement* : dispositif assurant le traitement des eaux usées domestiques comprenant la fosse septique toutes eaux et ses équipements annexes ainsi que le système de traitement, sur sol naturel ou reconstitué.
– *Fosse toutes eaux* : réservoir fermé de décantation dans lequel les boues décantées sont en contact direct avec les eaux usées traversant l'ouvrage ; les matières organiques solides y sont partiellement décomposées par voie bactérienne anaérobie (conformément à la norme NF EN 1085).
– *Fosse septique* : ouvrage de prétraitement destiné à ne recevoir que les eaux vannes (W.-C.) des maisons d'habitation.
– *Hydromorphie* : un terrain hydromorphe est un terrain gorgé d'eau soit en permanence, soit à certaines périodes de l'année, par exemple les terrains humides en hiver, ou lorsque le niveau des puits remonte jusqu'à moins de 1,50 m du sol.
– *Matières en suspension* : concentration en masse contenue dans un liquide, déterminée par filtration d'un échantillon et évaporation à sec dans des conditions conformes à la norme NF EN 1085.
– *Nappe phréatique* : nappe d'eau souterraine peu profonde et susceptible d'alimenter les sources ou les puits.
– *Perméabilité* : capacité du sol à infiltrer les eaux.
– *Coefficient de perméabilité k* : traduit la plus ou moins grande capacité d'infiltration des eaux par le sol, exprimé en millimètres par heure ; le coefficient de perméabilité ne peut être évalué que par un essai de percolation.
– *Préfiltre* : appareil destiné à prévenir le colmatage du dispositif de traitement par les matières en suspension ; il peut être ou non intégré à la fosse toutes eaux.
– *Prétraitement* : première transformation des eaux usées domestiques, assurée par la fosse toutes eaux, avant leur traitement.
– *Sol superficiel* : couche de terre superficielle jusqu'à 1 m de profondeur.
– *Sol* : épaisseur de terre entre le sol superficiel et le substratum.
– *Substratum* : couche rocheuse en place à profondeur variable (schiste, calcaire, granit, etc.) plus ou moins masquée par des dépôts superficiels.
– *Traitement* : épuration aérobie des effluents, dans le sol en place ou reconstitué.
– *Tuyau d'épandage* : tuyau rigide, percé régulièrement d'orifices ou de fentes permettant le passage des eaux prétraitées dans le système de traitement.
– *Ventilation* : dispositif permettant le renouvellement de l'air à l'intérieur des ouvrages afin d'évacuer les gaz de fermentation issus de la fosse toutes eaux ; une mauvaise ventilation peut occasionner une odeur désagréable.
– *Vidange* : entretien périodique des dispositifs de prétraitement consistant à enlever les boues décantées, les graisses et les matières flottantes.
– *Zéolite (zéolithe)* : silicate hydraté à cristaux poreux utilisé dans les dispositifs assurant l'épuration de l'effluent avant le rejet dans le milieu naturel.

VII.320 RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT – RÉGLEMENTATION – PRINCIPES

VII.320.1 Réglementation

Les réseaux d'assainissement relèvent de la compétence des communes tant pour la collecte des eaux usées que pour celle des eaux pluviales. Elles assurent également le contrôle des raccordements au réseau public.

La réglementation sur les réseaux d'assainissement est fondée sur les principes suivants :

- collecter les divers effluents ;
- assurer rapidement leur évacuation dans les conditions optimales :
  - soit vers une unité de traitement, lorsqu'ils sont pollués,
  - soit vers le milieu naturel, dans le cas contraire ;
- préserver les exigences de la santé publique.

Cette réglementation évolue afin de prendre en compte la protection de l'environnement et les directives communautaires. Il s'agit des textes suivants.

REMARQUE *Certains articles des lois, décrets et arrêtés sont insérés dans les codes.*

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de la santé publique.
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales.
- Code rural.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Décret n° 93-742 du 29 mars 1993, relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993.
- Arrêté du 22 décembre 1994 fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes, *JO* du 10 février 1995.
- Circulaire du 8 décembre 2006 relative à la mise en conformité de la collecte et du traitement des eaux usées des communes soumises aux échéances des 31 décembre 1998, 2000 et 2005 en application de la directive n° 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines.
- NF P 15-910 (septembre 2001 – indice de classement : P 15-910) : Activités de service dans l'assainissement des eaux usées domestiques en zone d'assainissement non collectif.
- NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
- NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
- NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- NF EN 1091 (juin 1997 – indice de classement : P 16-200) : Réseaux d'assainissement sous vide à l'extérieur des bâtiments.
- NF EN 1671 (octobre 1997 – indice de classement : P 16-400) : Réseaux d'assainissement sous pression à l'extérieur des bâtiments.
- NF EN 1085 (septembre 1997 – indice de classement : P 16-600) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
- PR NF EN 1085 (mai 2005 – indice de classement : P 16-600PR) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
- NF P 40-201 (DTU 60.1 – mai 1993, janvier 1999, octobre 2000 – indices de classement : P 40-201, 201/A1, 201/A2) et additifs 1 et 4 : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation – Cahier des charges.
- DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- Fascicule 39 : Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles, *BO* n° 92.02.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
- Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*).
- Fascicule 81 – Titre II : Conception et construction de station de traitement des eaux usées, *BO* n° 92.7).

Code de l'urbanisme

Art. R. 111-9 (décret n° 76-276 du 29 mars 1976, *JO* du 30 mars 1976)
Les lotissements et les ensembles d'habitation doivent être desservis par un réseau de distribution d'eau potable sous pression et par un réseau d'égouts évacuant directement et sans aucune stagnation les eaux usées de toute nature.
Ces réseaux sont raccordés aux réseaux publics du quartier où est établi le lotissement ou l'ensemble d'habitations.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-3. Tout logement doit être pourvu d'une installation d'alimentation en eau potable et d'une installation d'évacuation des eaux usées ne permettant aucun refoulement des odeurs.

Code général des collectivités territoriales (CGCT)

Section 2 : Assainissement.

Art. L. 2224-7 (loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54)
Tout service chargé en tout ou partie de la collecte, du transport ou de l'épuration des eaux usées constitue un service d'assainissement.

Art L. 2224-8 (loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54-I)
I - Les communes sont compétentes en matière d'assainissement des eaux usées.
II - Les communes assurent le contrôle des raccordements au réseau public de collecte, la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées ainsi que l'élimination des boues produites. Elles peuvent également, à la demande des propriétaires, assurer les travaux de mise en conformité des ouvrages visés à l'article L. 1331-4 du Code de la santé publique, depuis le bas des colonnes descendantes des constructions jusqu'à la partie publique du branchement, et les travaux de suppression ou d'obturation des fosses et autres installations de même nature à l'occasion du raccordement de l'immeuble.
L'étendue des prestations afférentes aux services d'assainissement municipaux et les délais dans lesquels ces prestations doivent être effectivement assurées sont fixés par décret en Conseil d'État, en fonction des caractéristiques des communes et notamment de l'importance des populations totales agglomérées et saisonnières.

VII.320.2 Principes de base

1 Fonctions

Le réseau d'assainissement remplit une triple fonction :
- collecter l'ensemble des eaux usées, d'origine domestique ou industrielle et des eaux météoriques, séparément ou mélangées ;
- les transférer soit vers le milieu naturel si les eaux ne sont pas polluées, soit vers une station de traitement ou d'épuration, dans le cas inverse ;
- les traiter afin que l'effluent soit compatible avec les exigences de santé publique et du milieu récepteur.

Le principe retenu pour le réseau d'assainissement a une influence non négligeable sur l'environnement et la qualité de la vie.
Le transfert de l'effluent jusqu'au point de traitement doit être assuré sans porter atteinte à la santé ni à la sécurité des habitants.
Atteindre cet objectif exige la maîtrise de plusieurs paramètres :
- évaluer la quantité d'eau à évacuer et à traiter afin de dimensionner les composants du réseau et de prévoir, si besoin est, un système de rétention à restitution différée ;
- évaluer la qualité et le degré de pollution des eaux de ruissellement, des eaux domestiques ou industrielles, ces dernières pouvant nécessiter un traitement spécifique à la source ;
- connaître le fonctionnement des différents dispositifs de collecte et de traitement ;
- déterminer la qualité des rejets dans le milieu récepteur.

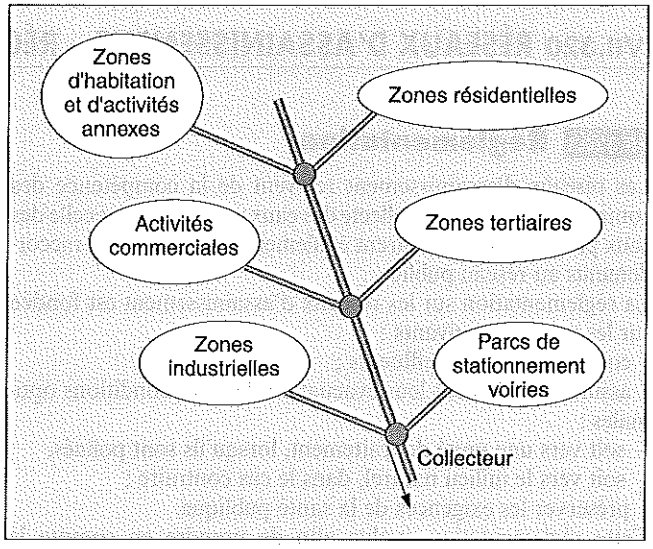
2 Éléments constitutifs

La structure du réseau d'assainissement doit être apte à recevoir les eaux :
- polluées par l'activité humaine, quelle qu'elle soit ;
- pluviales ;
- de ruissellement.

Cette condition impose de prendre en compte l'ensemble des éléments constitutifs du réseau.

■ **Aire collectée.** Elle comprend les parcelles, les îlots d'habitation, les secteurs d'activités tertiaires, commerciales ou industrielles, les rues, les parcs de stationnement qui génèrent des quantités d'eaux usées ou pluviales rejetées dans les différentes branches du réseau (fig. VII.320.2-1).

Fig. VII.320.2-1. Aires raccordées sur un réseau d'assainissement.



■ **Bassin versant.** Il correspond aux secteurs géographiques à l'aval desquels aboutissent les effluents à épurer et à rejeter dans un seul et même exutoire (fig. VII.320.2-2).

■ **Réseau.** Le réseau lui-même est constitué essentiellement de collecteurs gravitaires. Il peut comprendre également des canalisations sous pression ou sous vide, des émissaires à ciel ouvert, selon la topographie du terrain et la nature de l'effluent. Son rôle primordial est d'assurer la continuité de l'écoulement dans des conditions optimales.

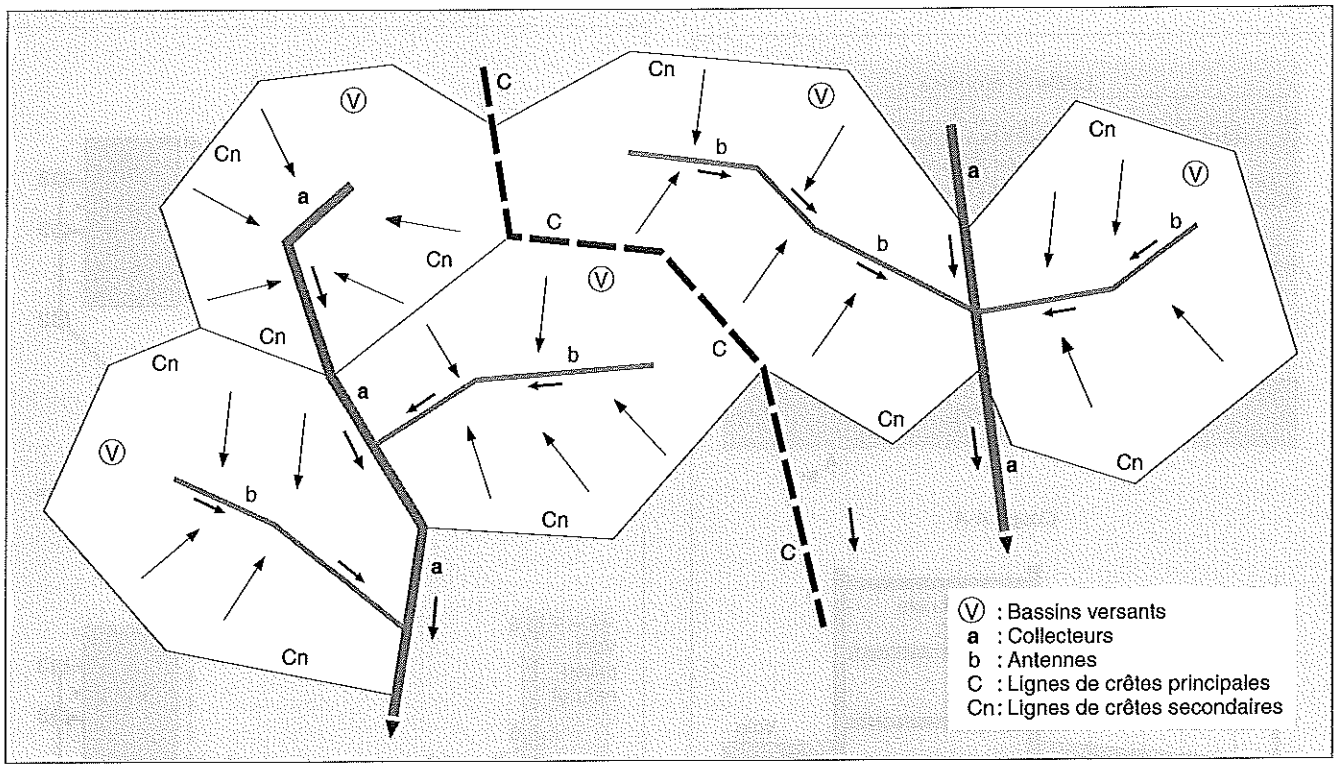
■ **Ouvrages associés.** Les ouvrages ponctuels regroupent les regards de visite, les chambres ou les dispositifs installés aux points névralgiques : changement de direction, rupture de pente, rétention de débit, déversoir d'orage, etc.
Les regards de branchement forment l'interface entre la partie publique et la partie privée. Ils assurent le raccordement des équipements sanitaires des bâtiments, publics ou privés.

VII.320.3 Principes de fonctionnement

1 Normes

- NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.

Fig. VII.320.2-2. Bassins versants.



– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 1091 (juin 1997 – indice de classement : P 16-200) : Réseaux d'assainissement sous vide à l'extérieur des bâtiments.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– NF EN 1671 (octobre 1997 – indice de classement : P 16-400) : Réseaux d'assainissement sous pression à l'extérieur des bâtiments.
– NF P 40-201 (DTU 60.1 – mai 1993, janvier 1999, octobre 2000 – indices de classement : P 40-201, 201/A1, 201/A2) et additifs 1 et 4 : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation – Cahier des charges.
– DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

Les réseaux d'assainissement sont en général de type gravitaire, l'effluent s'écoulant par gravité. Les conduites sont calculées pour fonctionner en écoulement libre ; elles ne sont pas conçues pour être soumises à un fluide sous pression. Le tracé des réseaux est étudié de manière à permettre l'écoulement et le rejet de l'effluent dans les meilleures conditions et le plus rapidement possible, sans retenue et sans occasionner de nuisances au voisinage (mauvaises odeurs, débordement, etc.)

D'une manière générale, le tracé du réseau est déterminé pour être situé sous l'emprise du domaine public. Toutefois, dans des circonstances particulières, certains tronçons peuvent passer en propriété privée. Le passage du réseau d'assainissement sous le domaine privé impose une servitude.

2 Servitude

Réglementation

– Code rural, art. L. 152-1, L. 152-6 et R. 152-1 à R. 152-15.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Selon l'article L. 152-1 du Code rural, est instituée, au profit des collectivités publiques, des établissements publics ou des concessionnaires de services publics qui entreprennent des travaux d'établissement de canalisations d'évacuation d'eaux usées ou pluviales, une servitude leur conférant le droit d'établir à demeure des canalisations souterraines dans les terrains privés non bâtis, excepté les cours et jardins attenant aux habitations.

L'établissement de cette servitude ouvre droit à indemnité.

Un décret en Conseil d'État fixe ses modalités d'application afin notamment que les conditions d'exercice de la servitude soient rationnelles et les moins dommageables à l'utilisation présente et future des terrains.

Les articles R. 152-1 à R. 152-15 indiquent les conditions dans lesquelles s'exerce cette servitude. En particulier, l'article R. 152-2 précise que la largeur de la bande de terrain mise à disposition est fixée par le préfet et ne doit pas excéder 3,00 m, une charge minimale de 0,60 m étant prévue entre la génératrice supérieure de la canalisation et le niveau du sol (fig. VII.320.3-1).

Cette largeur est insuffisante lors de l'exécution des travaux : c'est la raison pour laquelle le fascicule 70 (chapitre IV, § 4.2.2) la porte à 12 m – dimension plus réaliste.

Pour éviter toute contestation ultérieure, le fascicule 70 préconise également de procéder, avec le ou les propriétaires intéressés, à un constat contradictoire des lieux et, au besoin, à un état exact des limites séparatives des propriétés, en faisant appel à un homme de l'art.

Fig. VII.320.3-1. Exemple de servitude occasionné par un réseau d'assainissement.

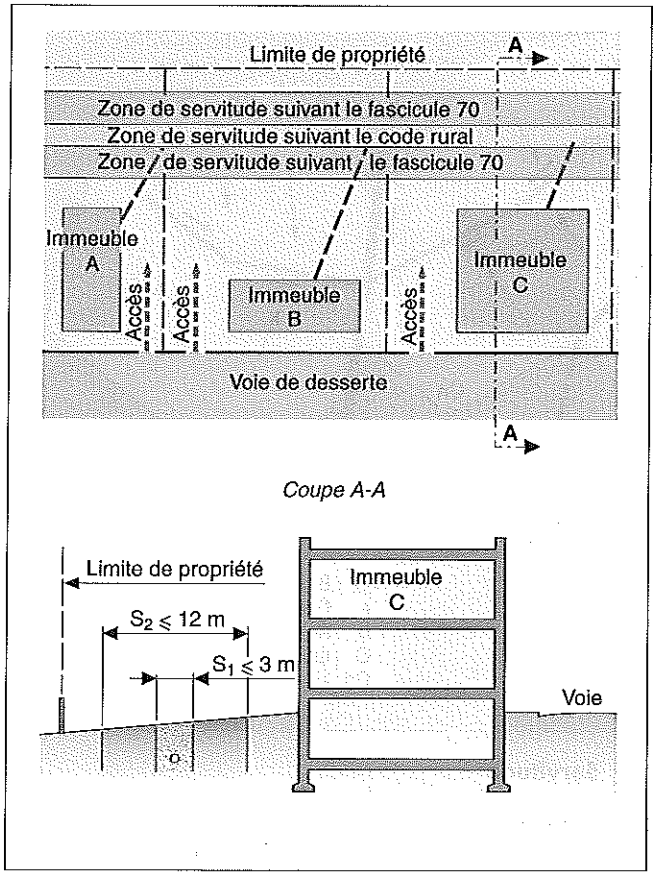
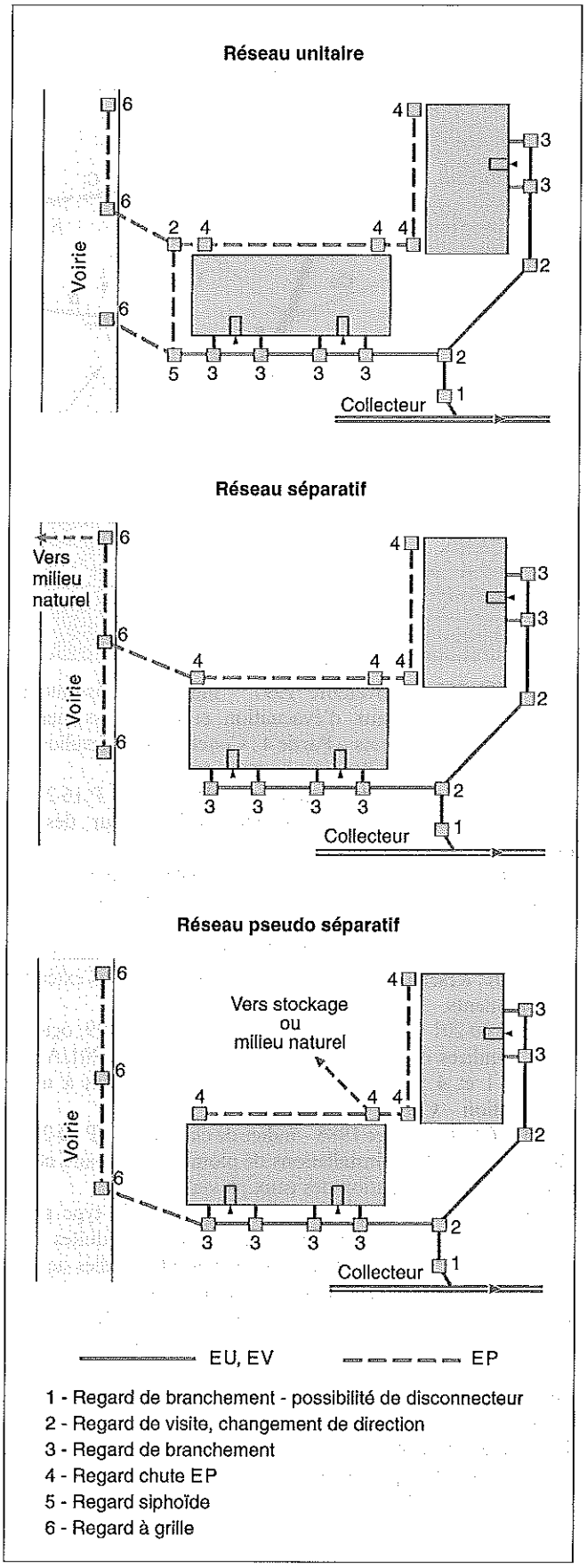


Fig. VII.320.3-2. Réseau d'assainissement pour un groupe d'habitation.



3 Différents types de réseaux

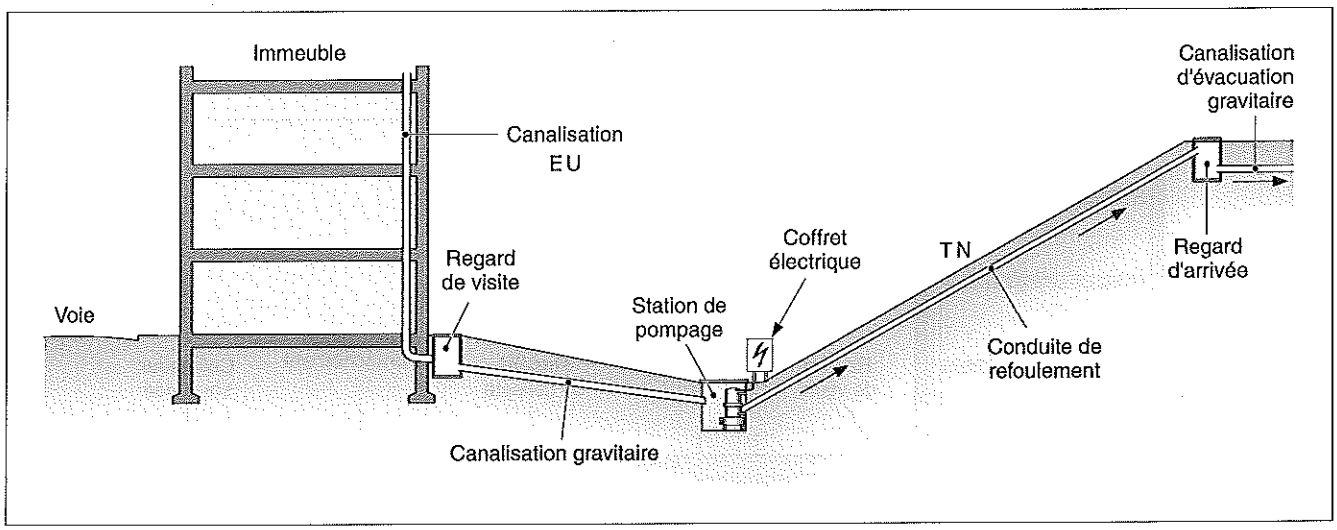
Selon que les eaux usées et pluviales sont collectées de manière unitaire ou séparée, il existe trois types différents de réseau : unitaire, séparatif, pseudo-séparatif (fig. VII.320.3-2).

■ **Réseau unitaire.** Il reçoit, dans un collecteur unique, l'ensemble des effluents :
- eaux usées (ménagères, industrielles) ;
- eaux pluviales.

Une seule canalisation est prévue, calculée en conséquence. Chaque bâtiment est équipé d'un seul branchement. Il correspond à l'ancien « tout à l'égout » qui a été à l'origine de l'équipement sanitaire des villes, à une époque où la collecte des eaux pluviales était peu importante.
Ses points faibles portent sur :
- le surdimensionnement du réseau et de la station de traitement afin de tenir compte du cumul des débits des eaux usées et des eaux pluviales, ces dernières étant quantitativement plus importantes ;
- la nécessité d'incorporer des déversoirs d'orage afin de rejeter vers le milieu naturel les eaux excédentaires et d'écrêter les pointes exceptionnelles dues à des pluies anormalement abondantes bien que fortement dilué, l'effluent entraîne des matières organiques dans le milieu naturel.

■ **Réseau séparatif.** Il comprend deux collecteurs distincts, affectés chacun à un effluent : eaux pluviales ou usées :
• le collecteur réservé aux eaux pluviales les rejettent dans le milieu naturel soit directement, soit après avoir transité par un

Fig. VII.320.3-3. Réseau d'assainissement sous pression.



bac dessableur ou par une unité de dépollution lorsque le ruissellement s'effectue dans des secteurs particulièrement pollués (zone industrielle, centre urbain, etc.) ; des bassins de rétention sont placés en des points du réseau afin de limiter le débit dans les canalisations en cas de pluies importantes ;

• le collecteur réservé aux eaux usées (ménagères et industrielles), de section plus petite, est raccordé à une station d'épuration d'importance moindre que dans le cas précédent.

Les avantages portent sur les points suivants :
– les sections des canalisations correspondent aux débits qu'elles sont amenées à recevoir, sans être surdimensionnées ;
– les équipements complémentaires tels que les stations de relevage des eaux usées sont dimensionnés en conséquence ;
– les eaux pluviales peuvent être rejetées directement et gravitairement dans le milieu naturel, à la condition de ne pas être polluées ;
– la station d'épuration est déterminée en fonction du débit des eaux usées, plus facilement quantifiable ; son fonctionnement est amélioré par l'apport d'un débit plus régulier.

L'inconvénient majeur réside dans le fait qu'il comporte deux réseaux indépendants.

Ce type de réseau est préconisé par les récentes réglementations. Il est particulièrement adapté aux zones résidentielles, de faible densité ou aux extensions de villes dont le réseau unitaire existant se trouve en limite de charge. Dans ce cas, les eaux pluviales peuvent être réinjectées directement dans le milieu naturel.

■ **Réseau pseudo-séparatif.** Il combine les deux schémas précédents :
– la collecte d'une partie des eaux pluviales s'effectue avec les eaux usées des immeubles ;
– l'autre partie est récupérée séparément et dirigée vers le milieu naturel ou vers un traitement plus léger.

En général, ce système ne demande qu'un seul branchement par bâtiment et une station d'épuration d'importance moyenne. Il est pratiqué en particulier dans les zones périurbaines.

Son principal avantage consiste en l'autocurage des canalisations d'eaux usées en période de fortes pluies.

4 Autres dispositions

Dans la mesure du possible, les réseaux gravitaires sont adaptés à la topographie du terrain, sans que les canalisations soient placées à des profondeurs excessives.

Dans certains cas, en présence d'un relief tourmenté, d'une grande longueur de réseau ou d'une profondeur trop importante, d'autres dispositions peuvent être retenues : le réseau sous pression et le réseau sous vide. Ces réseaux demandent des conduites et des joints dont l'étanchéité est plus performante que celle exigée pour les réseaux de type gravitaire. Ils permettent également de traverser plus aisément des zones sensibles à la pollution ou des nappes phréatiques.

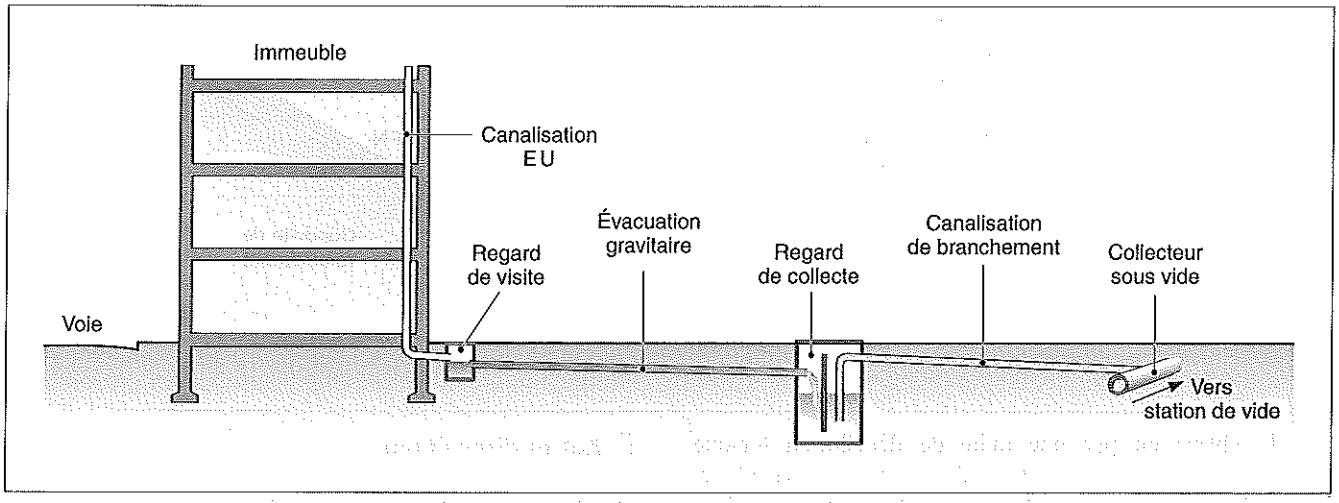
■ **Réseau sous pression.** Il est destiné à évacuer les eaux usées domestiques pouvant provenir de bâtiments d'habitation ou à usage tertiaire, à l'exclusion des eaux pluviales. Il est composé d'une bâche réceptrice équipée d'une station de pompage générant une pression suffisante afin de transporter les eaux chargées dans une canalisation unique sous pression jusqu'à un point de rejet (fig. VII.320.3-3). Celui-ci, situé à une altitude plus élevée que le point d'origine, est constitué par un regard ou un collecteur gravitaire fonctionnant sous la pression atmosphérique.

Le diamètre des canalisations est calculé afin d'obtenir une vitesse minimale d'écoulement de l'ordre de 0,7 m/s à 1 m/s, correspondant à la vitesse d'autocurage. La capacité de la bâche doit être suffisante afin de pallier une défaillance momentanée de l'alimentation électrique des pompes. Le réseau est équipé d'un dispositif antirefoulement et d'un système d'alarme en cas de dysfonctionnement.

■ **Réseau sous vide.** Comme le précédent, il transporte les eaux usées domestiques à l'exclusion des eaux pluviales (fig. VII.320.3-4). Il est composé :
– d'une station de vide regroupant une cuve de stockage et un groupe de pompes à vide ;
– des regards de collecte équipés d'une vanne d'interface assurant le passage de l'effluent ;
– d'un réseau maintenu sous vide transportant l'effluent depuis le regard de collecte jusqu'à la cuve de stockage.

La section des canalisations est calculée de manière à évacuer normalement les débits prescrits et permettre leur autocurage en évitant l'accumulation de particules solides, en particulier en point bas. Le profil en long des canalisations peut être une succession de tronçons ascendants ou descendants. La pente minimale admise pour le collecteur est de 0,2 %. L'installation est complétée par des clapets antiretour et un système d'alarme en cas de défaillance.

Fig. VII.320.3-4. Réseau d'assainissement sous vide.



VII.321 PRESCRIPTIONS ET PROJET DE RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

VII.321.1 Réglementation

- NF P 02-001 (septembre 1985 – indice de classement : P 02-001) : Dessin d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Principes généraux – Principes de représentation.
- NF P 15-910 (septembre 2001 – indice de classement : P 15-910) : Activités de service dans l'assainissement des eaux usées domestiques en zone d'assainissement non collectif.
- NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
- NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
- NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- NF EN 1091 (juin 1997 – indice de classement : P 16-200) : Réseaux d'assainissement sous vide à l'extérieur des bâtiments.
- NF EN 1671 (octobre 1997 – indice de classement : P 16-400) : Réseaux d'assainissement sous pression à l'extérieur des bâtiments.
- NF EN 1085 (septembre 1997 – indice de classement : P 16-600) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
- PR NF EN 1085 (mai 2005 – indice de classement : P 16-600PR) : Traitement des eaux usées – Vocabulaire.
- NF P 40-201 (DTU 60.1 – mai 1993, janvier 1999, octobre 2000 – indices de classement : P 40-201, 201/A1, 201/A2) et additifs 1 et 4 : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation – Cahier des charges.
- DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

VII.321.2 Prescriptions de performances

1 Normes

RÉGLEMENTATION

- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.

Les prescriptions de performances sont applicables aux réseaux d'évacuation et d'assainissement qui fonctionnent essentiellement à écoulement libre depuis leur origine en amont où est recueilli l'effluent (point de raccordement du bâtiment, limite de propriété, grille ou avaloir de chaussée, etc.) jusqu'au point aval où est rejeté l'effluent (usine de traitement ou milieu récepteur). Ces réseaux comprennent les collecteurs principaux ou secondaires et les branchements.
Les prescriptions de performances couvrent la totalité des éléments constituant les réseaux : canalisations, regards, déversoirs d'orage, stations de pompage, séparateurs, stations d'épuration, en tenant compte des extensions ou des modifications futures.
Elles doivent être établies de telle sorte que les réseaux véhiculent et rejettent leurs effluents sans créer de dommages à l'environnement ni de risque pour la santé publique ou pour le personnel d'entretien.
Selon la norme NF EN 752-2, les prescriptions fondamentales de performances applicables au fonctionnement des réseaux d'évacuation et d'assainissement sont les suivantes :
- le réseau fonctionne sans obstruction ;
- les fréquences d'inondation doivent être limitées aux valeurs prescrites ;
- aucun risque d'odeur et de toxicité ne peut être toléré ;
- aucun risque ne doit mettre en péril la vie ou la santé publique ni celles du personnel d'intervention ;
- la mise en pression des collecteurs est limitée aux valeurs prescrites ;
- le milieu récepteur doit être protégé contre la pollution dans les limites prescrites ;
- les branchements et collecteurs doivent être étanches selon les conditions d'essai prescrites ;
- les branchements et les collecteurs ne doivent pas occasionner de dommages aux ouvrages et réseaux voisins existants ;
- l'accès doit être prévu pour l'entretien.

L'impact des réseaux d'évacuation et d'assainissement sur le milieu récepteur et l'environnement doit être conforme aux prescriptions de l'autorité compétente.

2 Risques d'inondation

Les critères de performance hydraulique des collecteurs de type unitaire ou destinés aux eaux de surface sont déterminés en fonction des méthodes de calcul utilisées en cours d'étude. Dans tous les cas, il y a lieu de prendre en compte l'importance des conséquences d'une inondation éventuelle.

Pour les petits projets, une approche relativement simple mais assurant la sécurité est recommandée, sans pour autant exclure l'utilisation de modèles de simulation. Généralement, les collecteurs sont conçus pour fonctionner pleins sans mise en charge et ce pour des orages relativement fréquents. Cette hypothèse procure une protection contre l'inondation en cas d'orages importants. Pour ces projets et en l'absence de prescriptions de l'autorité compétente, il y a lieu de retenir les critères du tableau VII.321.2-1 relatifs aux fréquences de mise en charge du fait d'un orage donné. Les intensités de chute de pluie et les durées retenues sont celles qui correspondent à la zone considérée (dossier VI.330).
Le contrôle des performances doit être effectué durant la mise en œuvre, à la fin des travaux avant leur réception et en cours de fonctionnement.

Tab. VII.321.2-1. Fréquence des risques d'inondation recommandée pour les projets (source : NF EN 752-2).

Fréquence d'un orage donné (1) 1 fois tous les « n » ans	Lieu	Fréquence d'inondation 1 fois tous les « n » ans
1 par an	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans	Centre des villes Zones industrielles ou commerciales - si le risque d'inondation est vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 5 ans	- si le risque d'inondation n'est pas vérifié	-
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 50 ans

(1) Pour ces orages, aucune mise en charge ne doit se produire.

VII.321.3 Études préliminaires

RÉGLEMENTATION

- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Dès lors qu'un projet de réseau d'assainissement est envisagé, il convient de lancer un certain nombre d'études préliminaires qui portent :
- sur la nature même du projet, d'une part ;
- sur des prestations complémentaires, d'autre part.

1 Sur la nature même du projet

Les études préliminaires portant sur la nature du projet tiennent compte de plusieurs paramètres qui concernent l'aire collectée par le réseau : l'analyse des besoins, les extensions éventuelles, la localisation et le relief, la qualité et la quantité des eaux recueillies (eaux pluviales, eaux ménagères, eaux industrielles, etc.) ainsi que leur degré de pollution, la qualité des rejets dans le milieu récepteur, l'implantation de ce rejet, les déversoirs d'orage éventuels, les altitudes des points situés en amont et en aval du réseau.
Ces études permettent :
- de contrôler la faisabilité du projet ;
- de définir le type de réseau (unitaire, séparatif ou pseudo-séparatif) ;
- d'établir une première esquisse du tracé du réseau d'assainissement.

2 Sur des prestations complémentaires

Les prestations complémentaires comprennent en particulier :
- l'analyse topographique du site ;
- des études géotechniques ;
- une approche environnementale ;
- les conditions de passage du réseau.

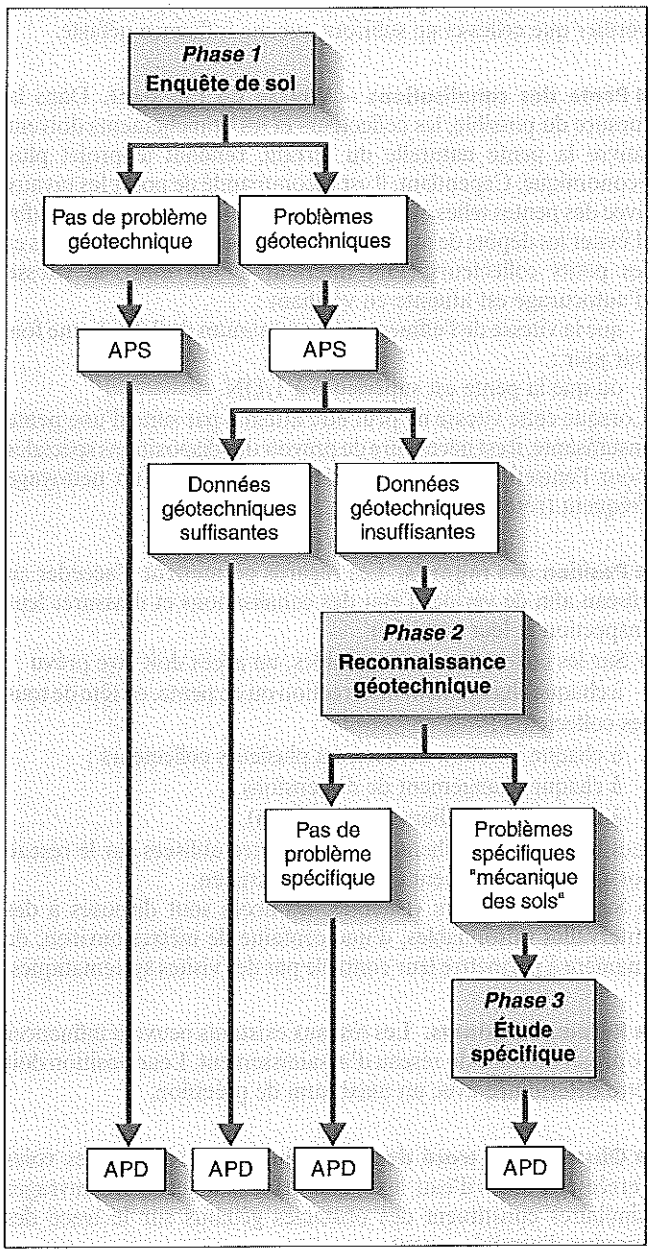
Topographie. La reconnaissance du terrain, l'examen des cartes des lieux et des photos aériennes permettent d'établir un premier tracé du réseau et de vérifier la faisabilité générale des propositions avant la préparation des avant-projets. Ce tracé est affiné ultérieurement grâce à des relevés topographiques de la zone concernée.

Études géotechniques. Les études géotechniques permettent de connaître la nature du terrain dans lequel doivent être réalisés les travaux. À cet effet, il est important d'utiliser toutes les données des relevés géologiques disponibles. Au fur et à mesure que se développe le projet, des études plus poussées peuvent être nécessaires.
L'annexe A du fascicule 70 définit trois phases d'études géotechniques (fig. VII.321.3-1) :
- la phase 1, la plus simple, correspond à une analyse documentaire et à une enquête sur le terrain, la nature du sol étant connue et ne présentant pas de risque majeur ;
- la phase 2, compte tenu de risques éventuels liés aux mécanismes de comportement du sol environnant, correspond à une étude qualitative précisant les caractéristiques des sols ; elle permet d'envisager des solutions constructives qu'il conviendra de confirmer lors de l'exécution ;
- la phase 3 intervient en présence de risques exceptionnels tels que glissement de terrain, tassement ou gonflement par exemple ; elle impose la réalisation de sondages, de carottages et d'essais en vue de préconiser des dispositions constructives ou, si besoin est, de modifier le tracé du projet.

Les données recueillies lors des études géotechniques sont généralement suffisantes pour déterminer les charges du sol sur les conduites, les conditions de glissement de terrain ou d'affaissement, les risques de gonflement des couches d'argile, la présence de rocher, le niveau des nappes phréatiques et leurs mouvements, les charges provenant des routes et des ouvrages voisins, les variantes éventuelles pour l'exécution des travaux, le choix du type et du matériau des tuyaux, les possibilités d'appui de ceux-ci, les risques d'agressivité du sol ou de la nappe phréatique.

Approche environnementale. Elle doit permettre en particulier d'atteindre les objectifs suivants :
- définir les conditions dans lesquelles est étudié le projet afin de ne pas compromettre l'équilibre de la nature dans les zones concernées ;
- prendre les dispositions adéquates pour assurer la protection des zones sensibles (zones de captage ou de pompage d'eau destinée à la consommation humaine, zones de baignade, etc.) ;
- vérifier que les rejets des effluents dans le milieu naturel n'entraîne aucune pollution.

Fig. VII.321.3-1. Phases des études géotechniques.



■ **Conditions de passage du réseau.** Le tracé du réseau est déterminé pour être situé sous l'emprise du domaine public. Toutefois, dans des circonstances particulières, certains tronçons peuvent passer en propriété privée. Dans ce cas, une convention de servitude entre la collectivité locale et le ou les particuliers est établie, comme indiqué dans le point clé VII.320.3. Elle définit l'emprise du passage et les conditions d'intervention en cours de chantier ou pour l'entretien des canalisations.

VII.321.4 Avant-projet

RÉGLEMENTATION

- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Lors de la mise au point de l'avant-projet, il convient d'arrêter le type de réseau retenu : unitaire, séparatif ou pseudo-séparatif. Le choix dépend essentiellement des paramètres fondés sur les points suivants :

• la zone concernée :
- localisation urbaine, périurbaine ou rurale,
- région de pluviométrie,
- topographie du bassin versant et son extension éventuelle afin de déterminer la pente des canalisations,
- extension ultérieure éventuelle du réseau,
- implantation de la voirie ;

• le raccordement au réseau public existant :
- cote du point de raccordement ou du point de rejet en milieu naturel,
- station d'épuration construite ou à construire et sa capacité à traiter ou non la totalité des effluents ;

• la répartition et la destination des bâtiments à desservir ;

• les rejets :
- nature des rejets vers le réseau et nécessité de traitement préalable en raison de certains effluents, industriels entre autres,
- qualité du milieu récepteur et sa capacité à recevoir les effluents après traitement,
- protection du milieu ambiant et présence de zones sensibles (zones de captage d'eau),
- présence ou non d'une nappe phréatique.

• les conditions de réalisation du projet :
- passage sous le domaine public ou sous les propriétés privées,
- coordination avec les autres réseaux existants ou projetés,
- positionnement des accès pour l'entretien ultérieur ;

• l'économie globale du projet (coût d'investissement et d'entretien).

1 Objectifs de l'avant-projet

Les objectifs de l'avant-projet portent sur la mise au point du réseau d'assainissement afin qu'il assure :
- la protection de la santé publique, des milieux récepteurs et des stations d'épuration contre les surcharges hydrauliques et les dommages à l'environnement ;
- la protection des nappes phréatiques, la prise en compte de l'alimentation locale des nappes aquifères, de leur capacité d'absorber la quantité d'eau recueillie ;
- les bonnes conditions de travail ;
- la durabilité de l'installation, son exploitation et son entretien satisfaisants et aisés ;
- l'élimination des nuisances et en particulier celles dues aux mauvaises odeurs.

Ces objectifs doivent être considérés sous l'angle du coût global, intégrant le coût des études, de la réalisation et de la maintenance.

2 Tracé du projet

Le tracé du réseau d'assainissement ne peut être défini qu'après la mise au point des plans d'aménagement et l'implantation des voies de desserte.
Il est influencé par de nombreux facteurs ayant trait au réseau, à l'environnement, aux bâtiments, au chantier.

■ **Réseau.** Il s'agit :
- des caractéristiques mêmes du réseau ;
- de la disponibilité de collecteurs ou d'émissaires convenables ;
- des raccordements aux collecteurs et aux branchements ;
- des pentes admissibles en fonction du niveau de l'exutoire.

■ **Environnement.** Les facteurs environnementaux concernés sont :
- la protection des zones de captage d'eau ;
- les niveaux de la nappe phréatique ;
- les passages inondables.

■ **Bâtiments.** Sont prises en compte :
- les densités des constructions existantes, prévues et futures ;
- la disposition des bâtiments et la position des réseaux d'évacuation à l'intérieur des bâtiments ;
- la destination des bâtiments desservis.

■ **Chantier.** Les facteurs à considérer sont :
- la présence de réseaux existants et leur positionnement ;
- la gêne du public pendant la réalisation des travaux et ses conséquences en matière de coût ;
- les méthodes de réalisation des travaux et l'espace pendant les travaux ;
- les dispositifs appropriés de protection et de blindage ;
- la stabilité des bâtiments voisins pendant et après la réalisation des collecteurs et des branchements ;
- la prise en compte de l'occupation des sols et l'éventualité d'une réalisation des travaux par tranches ;
- les accès pour vérification et entretien.

■ **Diamètres des canalisations.** Le dimensionnement hydraulique des canalisations est déterminé par des abaques basés sur diverses formules qui tiennent compte des paramètres suivants : nature de l'effluent, quantité d'eau à écouler, vitesse d'écoulement, pente, nature des matériaux, coefficient de rugosité, perte de charge.
Les diamètres sont déterminés non seulement en fonction des prescriptions hydrauliques mais également de manière à éviter les risques d'obstruction et à assurer l'accès pour un entretien efficace par tout moyen approprié.

■ **Profondeur des canalisations.** La profondeur des canalisations a une incidence non négligeable sur le mode de pose des canalisations et la nécessité d'un blindage, et donc sur le coût des travaux et de l'entretien. Elle est déterminée en fonction de la longueur du réseau, des niveaux amont et aval à respecter et de la topographie du terrain. D'autres paramètres sont à prendre en compte tels que la protection contre l'inondation, la nature du sol, la présence d'une nappe phréatique, la proximité de fondations d'ouvrages voisins, de réseaux ou d'arbres et la protection contre le gel.
Le tracé doit être établi afin de ne pas mettre en cause la stabilité des ouvrages voisins. De même, les effets potentiels d'une construction sur une conduite sont à considérer. Lorsqu'une conduite est posée à proximité des fondations, il convient de vérifier que celles-ci ne subiront aucune influence néfaste.

■ **Pente des canalisations – Vitesse de l'effluent.** Dans la mesure du possible, les collecteurs et les branchements doivent suivre la pente naturelle du terrain, rendant le projet plus économique. Cependant, il est recommandé de poser les tuyaux avec des pentes telles que la vitesse soit suffisamment élevée afin d'éviter les dépôts de matières solides. Pour les branchements et les petits collecteurs (DN inférieur à 300 mm), la vitesse d'autocurage est atteinte en vérifiant :
- que la vitesse de l'effluent est au minimum de 0,7 m/s une fois par jour ;
- ou que la pente est supérieure à 1/DN.

Lorsque cette vitesse ne peut être atteinte par suite d'une pente insuffisante, il est nécessaire de prévoir des dispositions spéciales pour l'entretien des canalisations et en assurer un nettoyage fréquent (réservoirs de chasse).

■ **Position des regards.** Les regards permettent d'accéder au réseau afin de vérifier l'état des canalisations et d'assurer leur inspection et leur entretien.
• Sur les collecteurs non visitables, un accès doit être prévu :
- à chaque changement de direction ou de pente, en tête de tous les collecteurs ;
- à chaque jonction de deux ou plusieurs collecteurs ;
- à chaque changement de dimensions ;
- à intervalles réguliers (40 m à 50 m).

Les boîtes de branchement peuvent être utilisées sur le réseau lorsqu'elles permettent d'assurer l'entretien.
• Sur les collecteurs visitables, les accès sont disposés à des intervalles raisonnables, d'une centaine de mètres environ, de manière à permettre leur contrôle par des visites systématiques,

■ **Réseaux existants.** Les réseaux existants peuvent influencer le projet du tracé du réseau d'assainissement. Leur position doit être déterminée avec un maximum de précision.

■ **Obstacles au tracé des collecteurs.** Les réseaux, les voies ferrées, les cours d'eau, les routes principales et autres ouvrages similaires constituent des obstacles gênants sur le tracé des réseaux d'assainissement.
Lorsqu'ils ne peuvent être contournés ou évités, ces obstacles ont des conséquences importantes occasionnant des surcoûts : surprofondeurs, longueurs excessives, nécessité de relèvement ou réalisation de siphons inversés.

■ **Tranchées communes.** En cas de pose des collecteurs et des branchements dans des tranchées communes avec d'autres réseaux, il est nécessaire de prendre toutes les précautions qui s'imposent afin d'assurer la stabilité des canalisations. Celles-ci doivent être suffisamment espacées pour permettre d'effectuer les raccordements, y compris ceux prévus ultérieurement.

■ **Stations de pompage.** La morphologie du réseau peut rendre nécessaire ou souhaitable le relevage par pompage des eaux usées ou de surface. Cette solution doit être considérée pour les implications qu'elle entraîne à long terme en tenant compte du coût de l'énergie et de son entretien.

■ **Ventilation.** Les collecteurs et les branchements doivent être suffisamment ventilés afin d'éviter la production de gaz nocifs pouvant générer des odeurs désagréables, une attaque chimique, des difficultés d'épuration et provoquer la mise en péril des agents d'entretien.
Un maintien prolongé de l'effluent sous conditions d'anaérobie est évité en :
– limitant le temps de rétention dans les collecteurs, les bassins de retenue et les siphons ;
– prenant en compte les vitesses d'autocurage.
La ventilation naturelle ou forcée peut être utilisée pour maîtriser les effets des conditions d'anaérobie.

3 Considérations financières et techniques

Avant de décider de la solution à retenir, les aspects financiers et économiques des diverses variantes possibles doivent être considérés en même temps que les facteurs techniques et ceux liés à l'environnement, à l'exploitation, à la main d'œuvre, à l'aspect social, aux économies d'énergie et à d'autres paramètres éventuels.

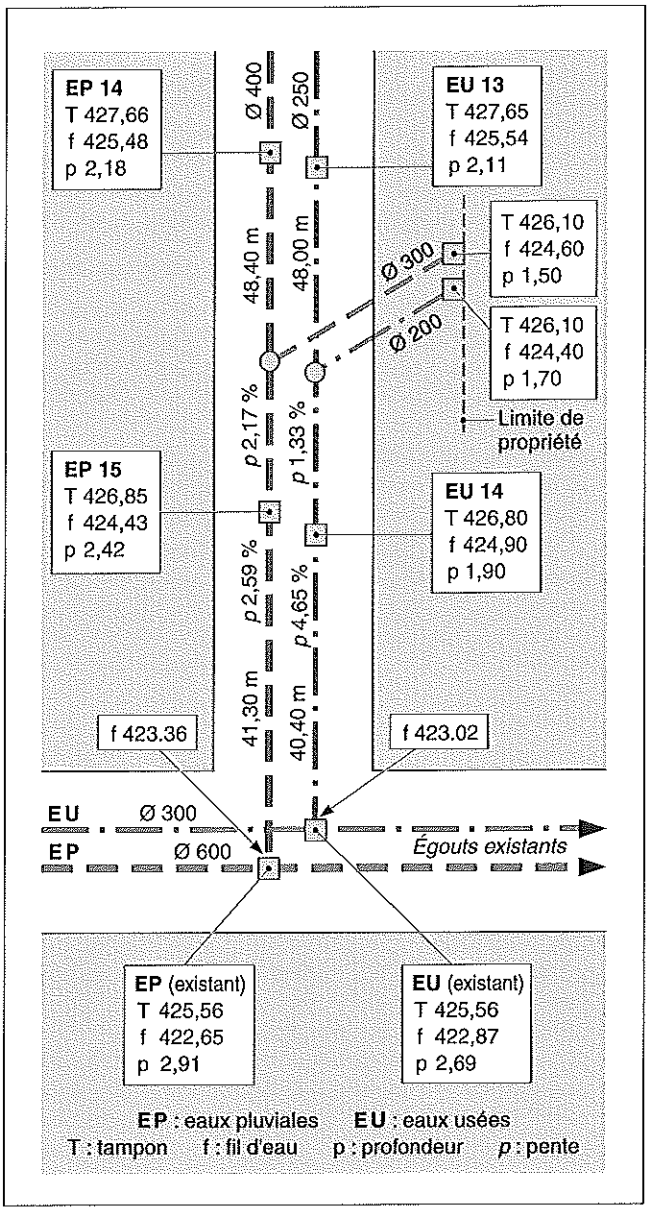
VII.321.5 Projet

RÉGLEMENTATION

- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments– Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Le projet précise la solution d'ensemble et vérifie la cohérence des dispositions retenues. Les calculs de débit permettent de fixer les caractéristiques des différents ouvrages, nature des matériaux, diamètre des canalisations, pente des tuyaux, positionnement des regards et des différents ouvrages (bassins de rétention, déversoirs d'orage, etc.), niveau des fils d'eau, implantation des branchements.
Lors de la mise au point du projet, un certain nombre de documents sont établis :
– le cahier des clauses administratives générales (CCAG) ;
– le cahier des clauses administratives particulières (CCAP) ;
– les clauses techniques générales (CTG) ;
– le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) comprenant : les pièces écrites, les notices de calcul, les notices descriptives et quantitatives ;
– les pièces graphiques ou numérisées ;
– le calendrier général, complété éventuellement par le calendrier d'exécution ;
– les pièces annexes éventuelles.

Fig. VII.321.5-1. Projet de réseau d'assainissement.



Les pièces graphiques ou numérisées regroupent les plans d'ensemble du réseau, les plans de détails de certains secteurs, les plans des ouvrages spécifiques.
Les documents graphiques donnent toutes les indications portant sur les différents composants du réseau : canalisations, branchements, regards et ouvrages particuliers.
Pour chaque tronçon de canalisation sont précisés le diamètre, la longueur et la pente.
Les regards et les ouvrages particuliers sont repérés par une lettre, un numéro d'ordre et les indications suivantes : la cote du fil d'eau, la cote du tampon et la profondeur (fig. VII.321.5-1)
En cours de réalisation, ces documents sont complétés de plans d'exécution ou de notes de calcul.

VII.322 COMPOSITION – ÉLÉMENTS FONDAMENTAUX

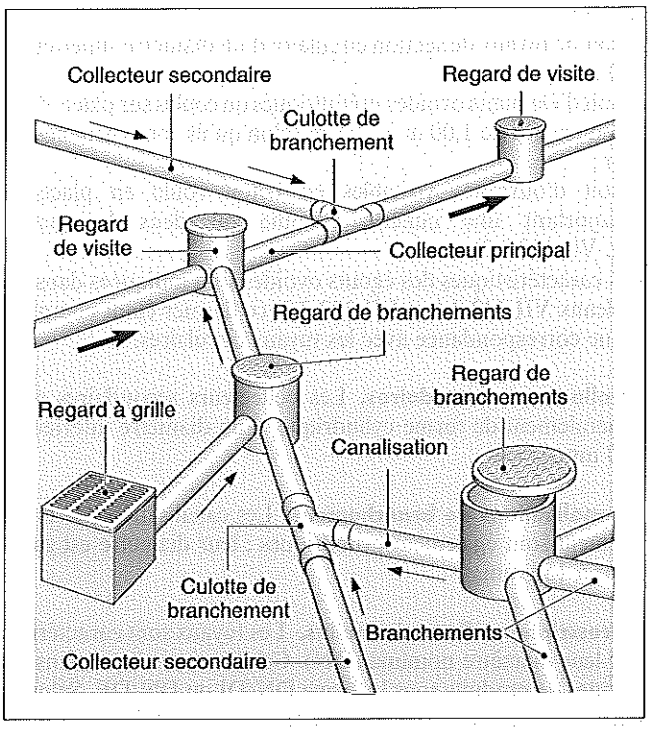
VII.322.1 Réglementation

– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 13508-1 (mai 2004 – indice de classement : P 16-155-1) : État des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales.
– NF EN 13508-2 (septembre 2003 – indice de classement : P 16-155-2) : Condition des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
– Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*.
– Normes de produit.
– Avis techniques.

VII.322.2 Composition des réseaux d'assainissement

Les réseaux d'assainissement collectent des eaux plus ou moins chargées et les véhiculent dans les meilleures conditions concevables. La priorité est d'assurer le transfert des eaux, polluées ou non, vers l'unité de traitement ou le milieu naturel tout en garantissant la protection de ce dernier. À cet effet, l'écoulement doit s'effectuer le plus directement possible, sans rencontrer d'obstacles occasionnant des retenues ni de points faibles pouvant constituer des sources de fuite ou d'infiltration d'eaux parasites.
Les réseaux d'assainissement comprennent l'ensemble des ouvrages situés à l'extérieur des bâtiments (fig. VII.322.2-1) :
– les collecteurs et les canalisations ;
– les regards, visitables ou non ;
– les branchements ;
– les ouvrages annexes (voir dossier VII.323).

Fig. VII.322.2-1. Composant d'un système d'assainissement.



Les réseaux d'assainissement relèvent :
– du régime public lorsqu'ils sont localisés sous le domaine public (voirie publique) ;
– du régime privé lorsqu'ils sont situés dans une propriété privée.
Dans ce dernier cas, ils permettent le raccordement au réseau public d'ensembles immobiliers soit publics appartenant à des collectivités locales (mairies, groupes scolaires, etc.), soit privés (immeubles, lotissements, zones industrielles, etc.). Comme les bâtiments qu'ils desservent, ils sont alors soumis à la responsabilité décennale.

1 Collecteurs et canalisations

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Les collecteurs sont considérés comme des aqueducs à écoulement libre et à joints étanches. La mise en charge doit être exceptionnelle car elle peut occasionner le débordement des regards ou des ouvrages annexes situés en point bas. Leurs dimensions vont en décroissant de l'aval vers l'amont.

Un réseau d'assainissement comprend successivement les éléments suivants :
- les collecteurs principaux ;
- les collecteurs secondaires ;
- les branchements.

■ **Collecteurs principaux.** Les collecteurs principaux sont constitués :
- soit de tuyaux de section circulaire d'un diamètre supérieur à 800 mm ;
- soit d'éléments ovoïdes préfabriqués ou coulés sur place, dont la hauteur va de 1,00 m à 2,65 m selon qu'ils sont visitables ou non ;
- soit d'ouvrages visitables en béton coulé en place et comportant une cunette et une ou deux banquettes (fig. VII.322.2-2).

Les caractéristiques des égouts ovoïdes sont indiquées dans les tableaux VII.322.2-1 et VII.322.2-2, ce dernier étant complété d'une correspondance avec les tuyaux circulaires.

■ **Collecteurs secondaires.** Les collecteurs secondaires sont généralement de forme cylindrique, d'un diamètre inférieur à 800 mm.

■ **Canalisations de branchement.** Les canalisations de branchement sont également cylindriques ; leur diamètre est supérieur à 150 mm.

■ **Prescriptions dimensionnelles.** Les tuyaux sont caractérisés par leur diamètre nominal (DN). Celui-ci est indiqué dans les normes de produits sous la forme DN/DI ou DN/DE. Selon la nature des matériaux, le diamètre nominal DN est soit le diamètre extérieur (DE), soit le diamètre intérieur (DI).

EXEMPLES

1. Tuyaux en béton, armé ou non, ou en fonte : le diamètre nominal correspond au diamètre intérieur.

2. Tubes en PVC : le diamètre nominal correspond au diamètre extérieur.

Les égouts sont visitables lorsqu'ils sont composés d'éléments ovoïdes d'une hauteur supérieure à 1,60 m ou de canalisations de section circulaire d'un diamètre supérieur à 1 600 mm. Lorsque le diamètre est compris entre 1 000 mm et 1 600 mm, ils sont considérés comme occasionnellement visitables.

■ **Prescriptions fonctionnelles.**

□ Classement. La norme NF EN 1295-1 classe les tuyaux en fonction du comportement structural de la section transversale sous les charges extérieures en trois catégories :
- rigides ;
- semi-rigides ;
- flexibles.

Un tuyau en béton armé est considéré comme rigide alors qu'un tuyau en PVC est flexible.

□ Résistance à l'écrasement, à la flexion. Fréquemment mises en place sous la chaussée, les canalisations doivent résister aux surcharges supportées par celle-ci et au remblai. Les tuyaux qui les composent sont soumis à des essais de résistance à l'écrasement et à la flexion longitudinale.
La nature du matériau, la qualité du terrain et le mode de pose peuvent également influencer la bonne tenue des conduites.

□ Résistance à la corrosion, à l'érosion. Les tuyaux doivent être rectilignes et leur surface intérieure exempte de tout défaut qui pourrait nuire à leur performance hydraulique.
Les tuyaux et les raccords doivent résister à la fois :
- à la corrosion due aux effluents qu'ils reçoivent ;

Tab. VII.322.2-1. Caractéristiques des égouts ovoïdes (source : NF P 16-401).

Types	Dimensions			Périmètre (cm)	Section (m²)	Rayon hydraulique(m)
	Hauteur (cm)	Largeur (cm)	Base (cm)			
T 100 (1)	100	62,5	35	264	0,51	19,3
T 130 (1)	130	80	36,5	341	0,83	24,3
T 150 (2)	150	90	37,5	390	1,09	28,0
T 180 (3)	180	108	45	468	1,57	33,5
T 200 (3)	200	120	50	519	1,93	37,2

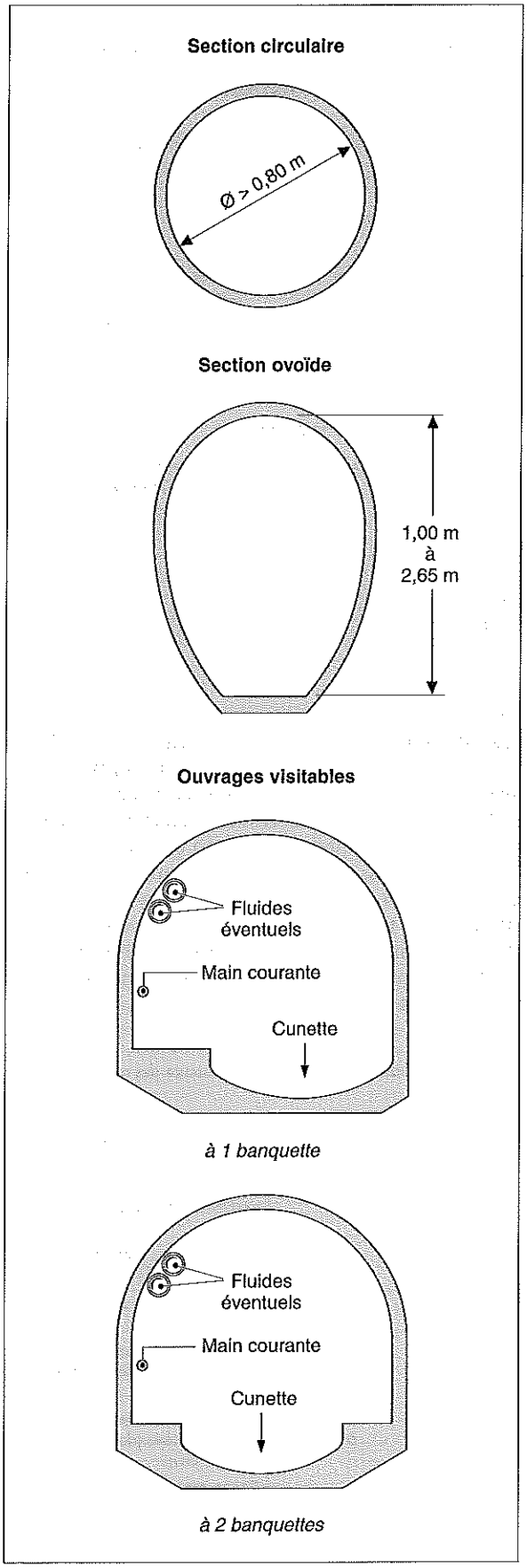
(1) Exceptionnellement visitable.
(2) Visitable occasionnellement.
(3) Visitable.

Tab. VII.322.2-2. Caractéristiques des égouts ovoïdes préfabriqués Moduloval - Correspondance des débits avec les égouts circulaires (source : Bonna Sabla).

Types	Rayon hydraulique	Section	Débit équivalent		
			Égout circulaire		Égout ovoïde
(cm)	(m)	(m²)	Φ € exact (mm)	Φ normalisé (mm)	Type
100 × 65 (1)	0,20	0,51	797	800	T 100
115 × 75 (1)	0,22	0,68	921	1 000	T 130
165 × 100 (2)	0,31	1,30	1 259	1 200	T 150
195 × 115 (3)	0,36	1,76	1 470	1 500	T 200
235 × 135 (3)	0,42	2,48	1 750	1 800	T 230
265 × 150 (3)	0,47	3,12	1960	2 000	-

(1) Exceptionnellement visitable.
(2) Visitable occasionnellement.
(3) Visitable.

Fig. VII.322.2-2. Différents types de collecteurs.



– aux effets érosifs des particules dures contenues dans les effluents.
Des essais de résistance à la corrosion et à l'érosion peuvent être spécifiés dans les normes de produits.

□ Étanchéité. Les tuyaux et les joints doivent être suffisamment étanches afin d'éviter toute fuite sur le réseau ou toute infiltration d'eau parasite. Des épreuves portant sur l'étanchéité et la porosité peuvent être exigées.

■ **Matériaux.** Les tuyaux sont réalisés avec les matériaux suivants : béton non armé comprimé ou centrifugé, béton armé centrifugé, grès, fonte, polychlorure de vinyle (PVC), polyester renforcé de fibres de verre (PRV). Chacun de ces matériaux a ses caractéristiques propres. Il répond à des normes de fabrication précises et à des certifications (voir dossier VII.360).

2 Regards

RÉGLEMENTATION

– NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
– NF P 16-342 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-342) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF P 16-343 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-343) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour boîtes de branchement en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Les regards forment le deuxième composant fondamental des réseaux d'assainissement. Ce sont des ouvrages ponctuels placés en des points névralgiques du réseau. Ils assurent des fonctions diverses : changement de direction, rupture de pente, etc.
Selon leurs dimensions, ils permettent également l'accès, l'entretien, le raccordement des branchements sur le collecteur, le contrôle du débit et de la nature de l'effluent. Ils se présentent sous différentes formes : simples, à écoulement direct, avec une réserve en fond assurant la décantation des matières minérales en suspension, siphoïdes afin d'éviter le passage de déchets et la remontée des odeurs, ou recevant un panier pour retenir les matières solides (fig. VII.322.2-3).
De section circulaire ou carrée, leurs dimensions sont variables selon qu'ils sont visitables ou non et en fonction du rôle qu'ils assurent.
Les parois doivent présenter une bonne étanchéité à l'eau et une bonne résistance à l'abrasion. Leur épaisseur doit être apte à résister aux sollicitations mécaniques tant internes (mise en pression temporaire) qu'externes (remblais, charges de surface).
Les raccords entre la ou les canalisations et les parois du regard font l'objet d'un soin particulier au niveau de la continuité du fil d'eau et de l'étanchéité des joints. Cette dernière est assurée par une garniture en caoutchouc ou en élastomère parfaitement ajustée (fig. VII.322.2-4).
Les regards sont réalisés soit en béton coulé sur place ou préfabriqué, soit en fonte, soit en matériau de synthèse. Les regards en PVC ou en polyéthylène sont monoblocs et reçoivent un tampon en matériau de même nature. Ils sont utilisés dans des zones non circulables.

Fig. VII.322.2-3. Différents types de regards.

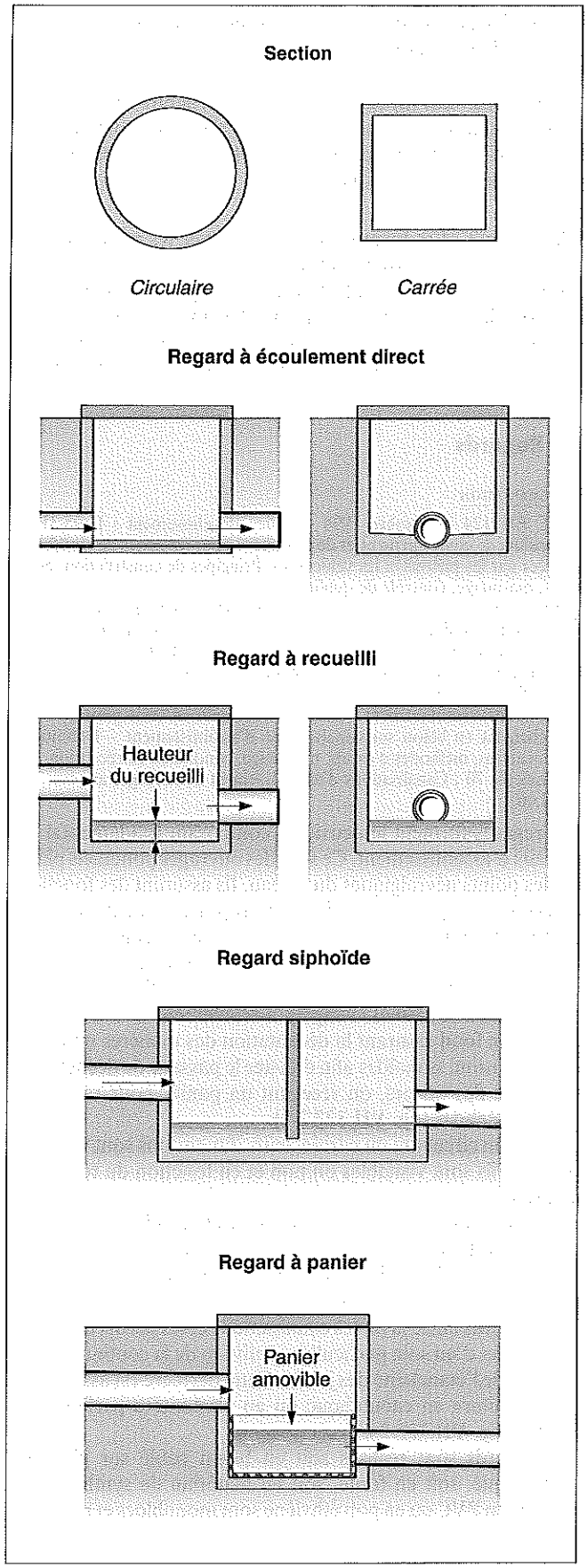
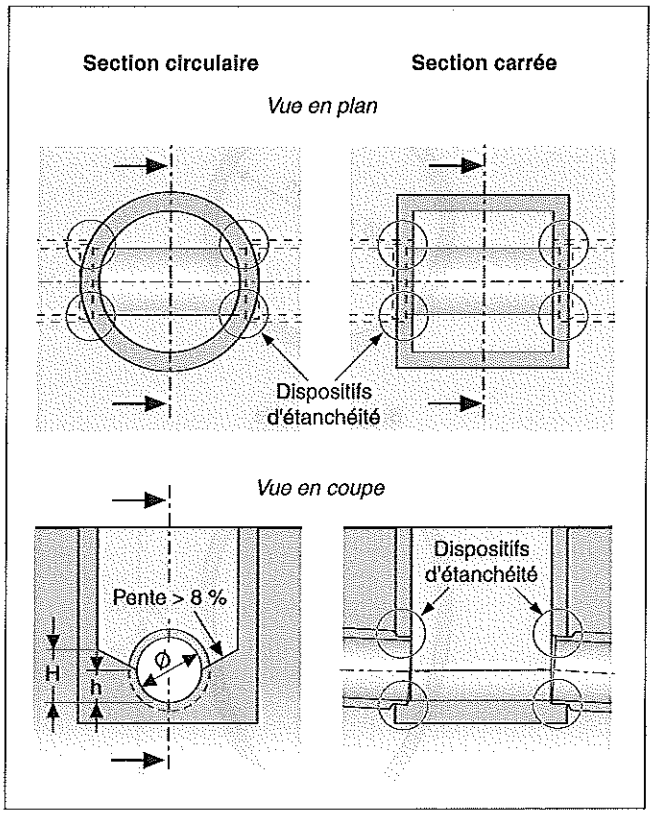


Fig. VII.322.2-4. Étanchéité au droit du raccord entre les parois du regard et de la canalisation.



■ **Dispositifs de couronnement et de fermeture.** Le dispositif de fermeture est composé d'un cadre de forme carrée ou circulaire et d'un tampon de couverture en béton, en fonte ou en acier. Lorsque le regard est accessible, la dimension du passage libre a un diamètre supérieur ou égal à 0,60 m.

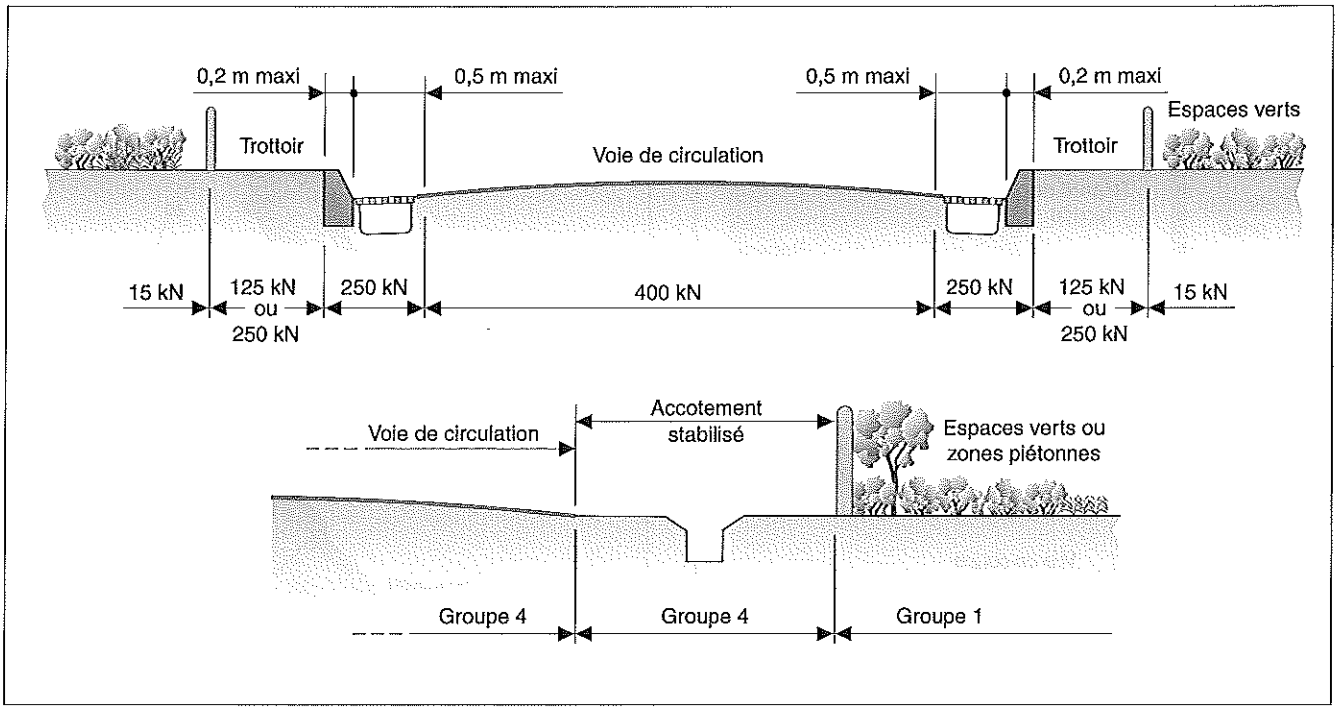
Le dispositif est classé en série lourde ou en série légère selon la situation du regard et la charge qui lui est appliquée : sous chaussée, sous trottoir ou sous espaces verts. La norme NF EN 124 définit six classes : A 15, B 125, C 250, D 400, E 600 et F 900 correspondant chacune à une utilisation précise dans l'environnement routier (fig. VII.322.2-5, tab. VII.322.2-3).

Tab. VII.322.2-3. Classe des dispositifs de fermeture des regards (source : NF EN 124).

Groupe	Classe	Charge admissible (kN) (1)	Zones d'utilisation
1	A 15	15	Espaces verts, zones utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.
2	B 125	150	Trottoirs, zones piétonnes, aires de stationnement de véhicules légers.
3	C 250	250	Zones des caniveaux des rues le long des trottoirs.
4	D 400	400	Voies de circulation des routes, accotements stabilisés, aires de stationnement.
5	E 600	600	Zones imposant des charges à l'essieu élevées (docks, chaussées pour avions).
6	F 900	900	Zones imposant des charges à l'essieu très élevées (chaussées pour avions).

(1) Correspond à la résistance minimale imposée aux essais de rupture.

Fig. VII.322.2-5. Classes des tampons de regard en environnement routier.



VII.322.3 Branchements à l'égout

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
- NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Chaque bâtiment ou groupe d'immeubles est raccordé au collecteur à l'aide d'un branchement, permettant le rejet des différents effluents à l'égout. Selon le type de réseau auquel les bâtiments sont raccordés, les branchements sont simples (réseau unitaire) ou doubles (réseau séparatif).
Ils doivent tenir compte de plusieurs paramètres :
- le débit et la qualité des eaux rejetées ;
- le type de collecteur et la profondeur à laquelle il se trouve ;
- le niveau de sortie du réseau privé ;
- la présence éventuelle de canalisations ou de câbles électriques ;
- la possibilité de desservir deux immeubles ou des groupes d'immeubles voisins.

1 Composition des branchements

Les branchements sont constitués de trois éléments distincts : un regard de façade, une canalisation de liaison, un ouvrage de raccordement sur le collecteur (fig. VII.322.3-1).

■ **Regard de façade.** Il est situé sous le domaine public, en limite de propriété. Sa profondeur correspond au minimum au fil d'eau de la canalisation d'arrivée. Il est recouvert par un tampon de visite. Sa section doit être suffisante afin d'assurer son entretien et de contrôler la nature du rejet. Sur demande de l'exploitant, il est soit à passage direct, soit équipé d'un siphon disconnecteur dont le rôle est d'éviter le passage de corps étrangers vers l'égout.

■ **Canalisation de liaison.** Son diamètre est calculé en fonction du débit de pointe à rejeter et de la pente. Toutefois, il n'est jamais inférieur à :
- 150 mm pour les eaux usées en réseau séparatif ;
- 200 mm en réseau unitaire.

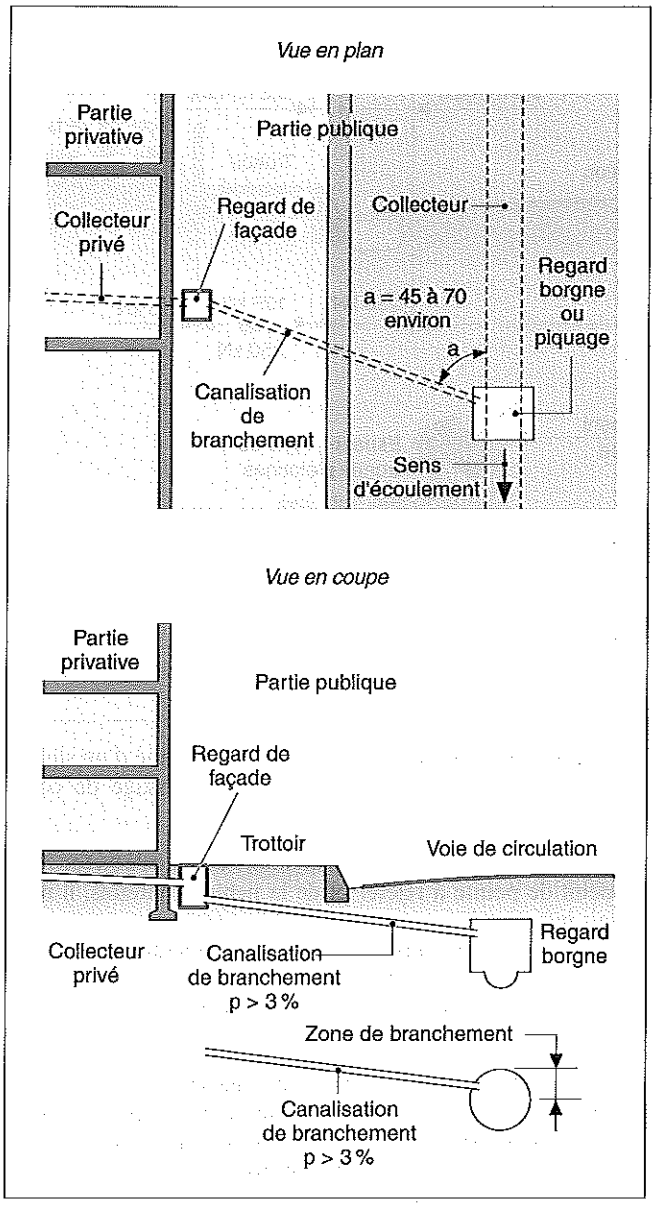
Sa pente est de l'ordre de 3 % mais peut être supérieure selon la profondeur du collecteur.

■ **Ouvrage de raccordement.** L'ouvrage de raccordement sur le collecteur est réalisé en tenant compte du diamètre et de la nature du matériau de celui-ci. Il est positionné dans la partie supérieure de la canalisation ; l'angle formé par le branchement et le collecteur est compris entre 45° et 70°, dans le sens de l'écoulement. La jonction est matérialisée de la manière suivante (fig. VII.322.3-2) :
- par une pièce spéciale (culotte) lorsque le collecteur est de faible diamètre (200 mm à 400 mm) ;
- par un piquage direct sur le collecteur à l'aide d'un manchon et d'un joint étanche ;
- par une boîte de branchement, visitable ou borgne, dont la cunette est en continuité avec le collecteur.

2 Boîtes de branchement

Le fascicule 70, dans son annexe 1, contractuelle, indique les dimensions minimales intérieures des boîtes de branchement. Ces dimensions sont déterminées en fonction de la profondeur de la boîte et de l'usage qui en est fait : repérage du branchement depuis le niveau du sol, contrôle visuel de l'écoulement, surveillance par caméra, entretien, obturation éventuelle en cas de travaux, etc. (tab. VII.322.3-1). Elles doivent toujours être supérieures à celle du tuyau de branchement.

Fig. VII.322.3-1. Branchement à l'égout.

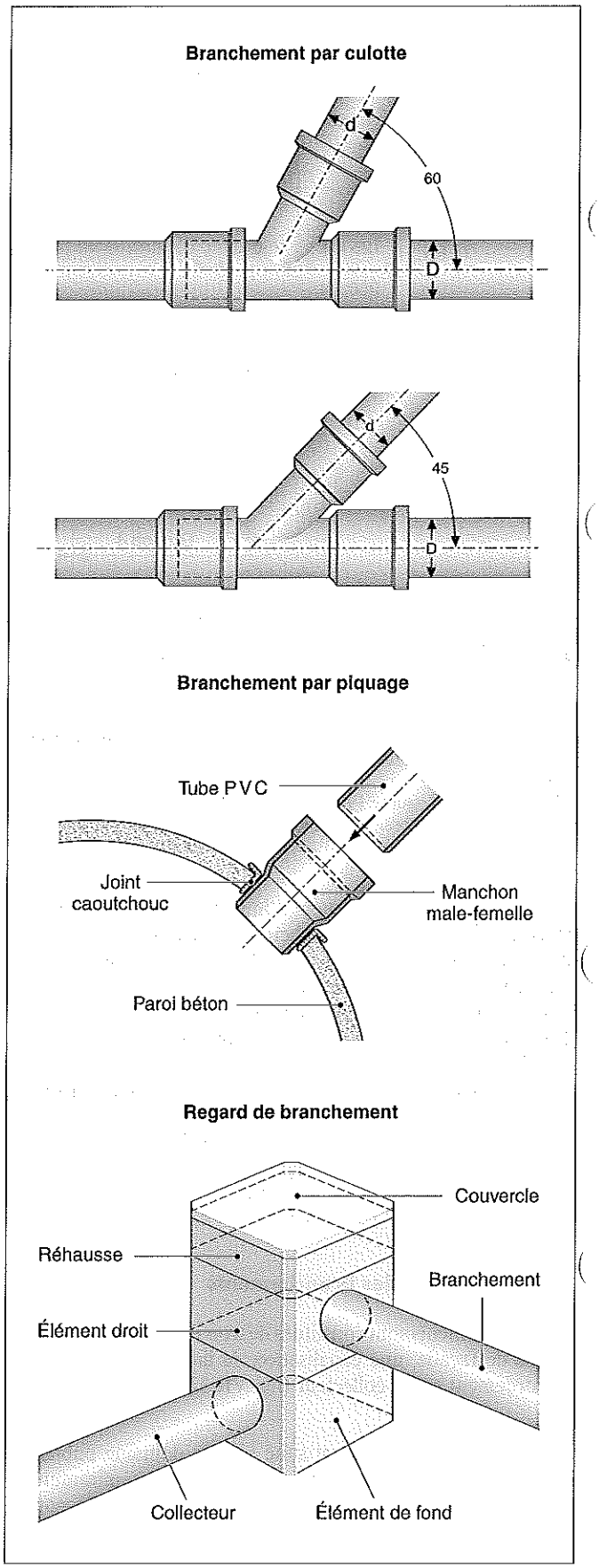


Tab. VII.322.3-1. Dimensions minimales des boîtes de branchement (diamètre ou côté du carré) en fonction de la profondeur et de l'usage (source : Fascicule 70, annexe 1).

Profondeurs (m)	Dimensions			
	250	300	400	600
	Usage (1)			
p < 0,5	A B –	A B D	A B E	F – –
0,5 < p < 1,5	A C –	A B D	A B E	F – –
1,5 < p	A C	A C	A B	F –

(1) Usages :
A : Repérage du branchement ;
B : Contrôle visuel du branchement pour toutes configurations ;
C : Contrôle visuel de l'écoulement en passage direct (2) ;
D : Entretien hydraulique en passage direct (2) ;
E : Entretien hydraulique pour toutes configurations ;
F : Tous usages pour toutes configurations.
(2) Le passage direct correspond au passage de l'effluent en ligne droite de l'amont vers l'aval de la boîte de branchement.

Fig. VII.322.3-2. Ouvrage de raccordement.



VII.323 OUVRAGES ANNEXES

VII.323.1 Réglementation

– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 13508-1 (mai 2004 – indice de classement : P 16-155-1) : État des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales.
– NF EN 13508-2 (septembre 2003 – indice de classement : P 16-155-2) : Condition des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
– Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*.
– Normes de produit.
– Avis techniques.

VII.323.2 Ouvrages annexes

Les ouvrages annexes regroupent des éléments qui, sans être systématiquement nécessaires au réseau d'assainissement, permettent d'en améliorer le bon fonctionnement. Entrent dans cette catégorie les ouvrages suivants : les clapets anti-retour, les siphons disconnecteurs, les ouvrages spécifiques (débourbeurs, bacs à graisse, séparateurs de liquides légers), les réservoirs de chasse, les stations de relevage, des bassins de dessablement, les dispositifs de ventilation, etc.

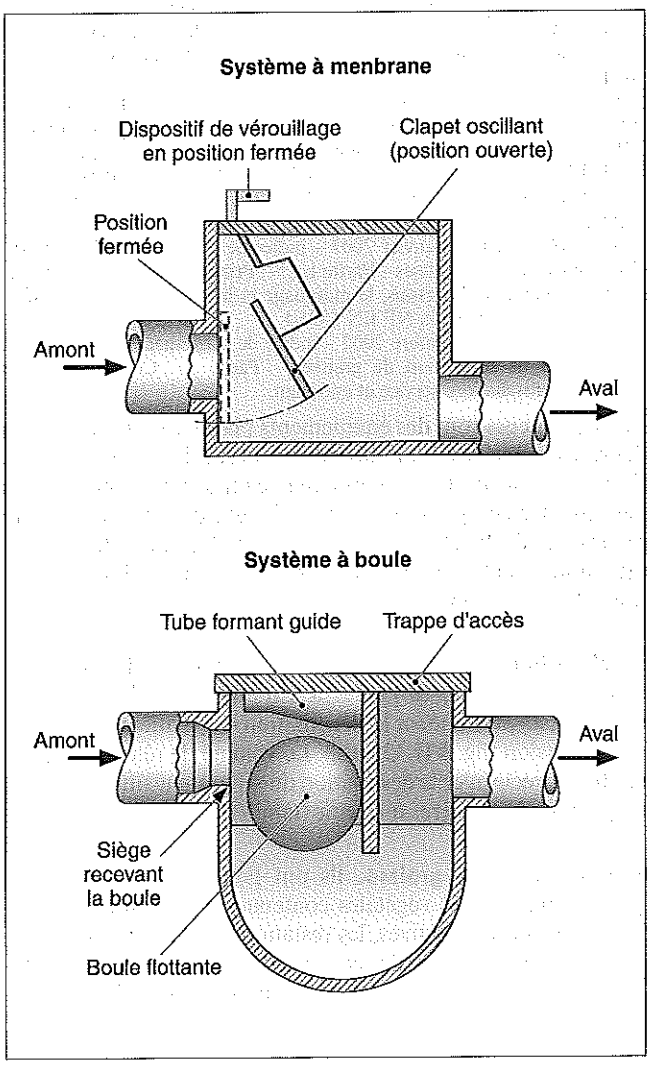
1 Clapets anti-retour

RÉGLEMENTATION

– NF EN 13564-1 (décembre 2002 – indice de classement : P 16-335-1) : Clapets anti-retour pour les bâtiments – Partie 1 : Spécifications.
– NF EN 13564-2 (avril 2003 – indice de classement : P 16-335-2) : Clapets anti-retour pour les bâtiments – Partie 2 : Méthodes d'essais.
– NF EN 13564-3 (février 2004 – indice de classement : P 16-335-3) : Clapets anti-retour pour les bâtiments – Partie 3 : Maîtrise de la qualité.
– NF EN 12050-4 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-4) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 4 : Dispositif anti-retour pour eaux résiduaires contenant des matières fécales et exemptes de matières fécales.

Les clapets anti-retour sont placés en tête des branchements des bâtiments lorsque des refoulements peuvent se produire dans le réseau. En cas de mise en charge des canalisations, le flux d'eau est refoulé vers les branchements situés à un niveau inférieur à celui de la chaussée (villas en contrebas, sous-sols d'immeubles). Dans l'appareil, le clapet se soulève au cours de l'écoulement normal de l'effluent et se ferme dès que le collecteur se remplit, bloquant ainsi toute évacuation des eaux (fig. VII.323.2-1).
Cet équipement doit être employé dans des conditions précises, sur la canalisation d'évacuation des eaux usées, en prévoyant un bac tampon d'une capacité suffisante.
Les eaux pluviales sont rejetées directement dans le milieu naturel.

Fig. VII.323.2-1. Caplet antiretour.



2 Siphons disconnecteurs

Les siphons disconnecteurs sont mis en place afin d'empêcher le passage direct des effluents d'un bâtiment vers le collecteur. Ils sont imposés par certaines collectivités locales dans le but d'éviter que des déchets plus ou moins volumineux ne viennent obstruer l'égout public.

3 Séparateurs

RÉGLEMENTATION

- XP P 16-442 (août 2003 – indice de classement : P 16-442) : Mise en œuvre et maintenance des séparateurs de liquides légers et débourbeurs.
- NF EN 858-1 (novembre 2002 – indice de classement : P 16-451-1) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité.
- NF EN 858-1 Compil (février 2005 – indice de classement : P 16-451-COMPIL) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité – Texte compilé de la norme NF EN 858-1 de novembre 2002 et son amendement A1 de février 2005.
- NF EN 858-1/A1 (février 2005 – indice de classement : P 16-451-1/A1) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité.
- NF P 16-451-1/CN (janvier 2007 – indice de classement : P16-451-1/CN) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 1/CN : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité – Complément national à la NF EN 858-1.
- NF EN 858-2 (août 2003 – indice de classement : P 16-451-2) : Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 2 : Choix des tailles nominales, installation, service et entretien.
- NF EN 1825-1 (décembre 2004 – indice de classement : P 16-500-1) : Séparateurs à graisse – Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité.
- NF P 16-500-1/CN (janvier 2007 – indice de classement : P 16-500-1/CN) : Séparateurs de graisses – Partie 1/CN : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité – Complément national à la NF EN 1825-1.
- NF EN 1825-2 (novembre 2002 – indice de classement : P 16-500-2) : Installations de séparation de graisses – Partie 2 : Choix des tailles nominales, installation, service et entretien.

Les séparateurs sont des équipements placés en certains points des réseaux afin de retenir un composant spécifique de l'effluent. Il existe plusieurs types d'appareil selon le but recherché. Ils peuvent être équipés d'une sonde plongée dans la chambre de séparation déclenchant une alarme de détection dès que le niveau maximal est atteint. Ce dispositif optimise les interventions de maintenance.

■ **Débourbeurs.** Placés en amont des appareils, ils retiennent certains composants de l'effluent. En ralentissant l'écoulement du fluide, ils provoquent la décantation des matières minérales en suspension (fig. VII.323.2-2). Le volume de rétention est en relation directe avec la destination du séparateur situé en aval et la quantité de matières à retenir (tab. VII.323.2-1).

■ **Séparateurs de graisse.** Ils ont pour rôle de retenir les graisses animales et végétales contenues dans l'effluent rejeté par les cuisines collectives, les restaurants, les cantines, etc. Ils sont placés sur la sortie des eaux usées, avant le branchement à l'égout afin d'éviter que les graisses ne se figent, adhèrent aux parois des canalisations, retiennent les impuretés et entraînent progressivement une réduction de la section. Ils fonctionnent

Tab. VII.323.2-1. Quantité de boue prévue pour un débourbeur associé à un séparateur d'hydrocarbure.

Quantité de boue prévue	Exemples d'utilisation
Très élevée	Stations de lavage de poids lourds Stations de lavage d'engins de chantier Stations de lavage de machines agricoles
Élevée	Stations de lavage automatiques Stations de lavage des châssis
Moyenne	Stations de lavage manuel Usines Ateliers mécaniques Voiries
Faible	Effluents contenant un faible volume de boue Toutes zones de collecte d'eau pluviale à l'exclusion des voiries et des zones de stockage d'hydrocarbure Aires couvertes de distribution de carburant Parkings

sur le principe de la différence de densité des composants de l'effluent. Toutefois, la bonne séparation des graisses n'est obtenue que si celui-ci séjourne dans le séparateur pendant un certain temps.

Ces équipements sont réalisés en béton, en fonte, en acier ou en polyéthylène. Ils comportent trois compartiments, de contenance inégale, séparés par deux cloisons immergées disposées à l'entrée et à la sortie, la partie centrale correspondant à la chambre de séparation (fig. VII.323.2-3). Ils sont raccordés sur la canalisation à l'aide de joints parfaitement étanches.

La capacité est déterminée en fonction des paramètres suivants :
- débit instantané de l'effluent ;
- densité et nature des graisses ;
- quantité des graisses à retenir ;
- température des graisses, généralement inférieure à 30° C ;
- présence éventuelle de détergents.

■ **Séparateurs de liquides légers.** Ces appareils semblables aux séparateurs de graisse fonctionnent sur le même principe. Les liquides sont dits légers lorsque leur densité est inférieure ou égale à 0,95, comme les hydrocarbures, le gazole, le fioul domestique, les huiles d'origine minérale, à l'exclusion des huiles et des graisses à usage alimentaire. Ces appareils sont réalisés avec les mêmes matériaux et sont définis en deux classes de performances selon la teneur résiduelle maximale autorisée de liquide léger :
- classe I : teneur résiduelle $\leqslant$ 5 mg/l ;
- classe II : teneur résiduelle $\leqslant$ 100 mg/l.

À fond plat ou légèrement incliné dans le sens de l'écoulement, ils comprennent trois compartiments ; la partie centrale, de plus grand volume, correspond à la chambre de récupération des liquides légers (fig. VII.323.2-4). Une ventilation permanente est assurée soit par le réseau amont, soit par des orifices spécifiques.

La taille nominale de l'appareil (TN) correspond sensiblement à la valeur numérique du débit maximal admissible de l'effluent, exprimé en litres par seconde. Les canalisations de raccordement en amont et en aval sont d'un diamètre en rapport avec celle-ci, le raccord étant parfaitement étanche. Le choix de la taille repose sur plusieurs paramètres :
- surface à collecter ;
- débit instantané de l'effluent ;

Fig. VII.323.2-2. Débourdeur.

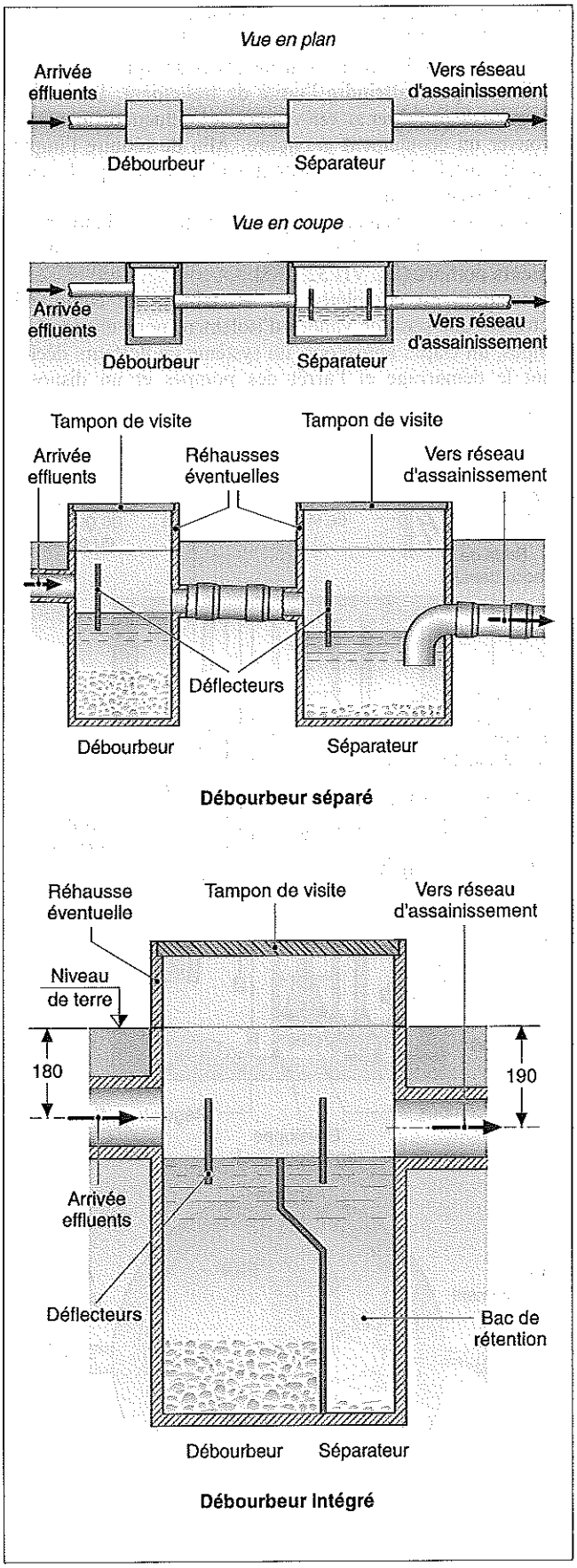


Fig. VII.323.2-3. Séparateurs à graisse en fonte.

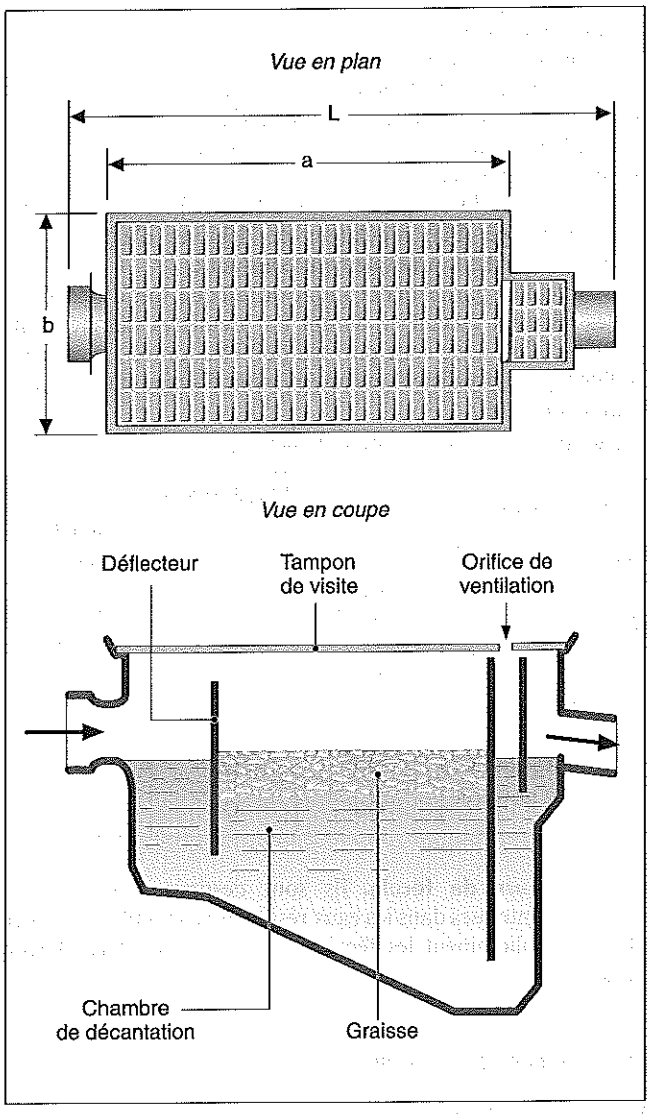
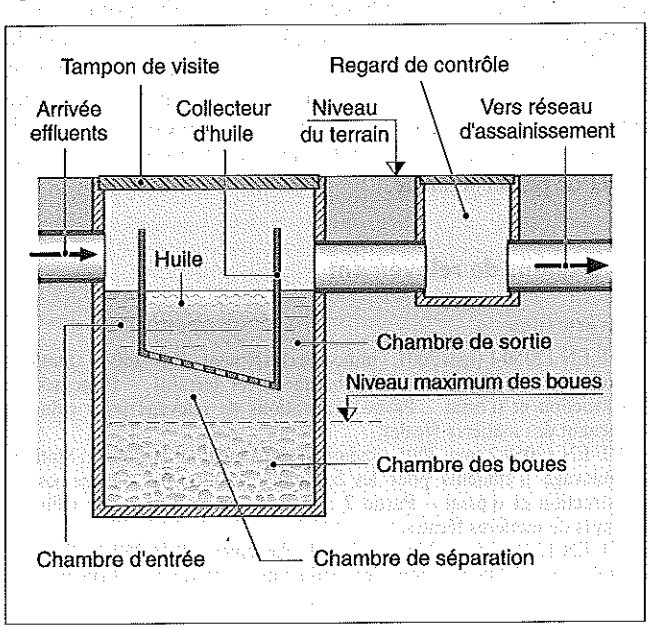


Fig. VII.323.2-4. Séparateur à liquides légers.



– densité et nature du liquide léger ;
– temps de séjour dans la chambre ;
– teneur résiduelle admise ;
– mode de traitement.

Ce mode peut être instantané, différé ou partiel selon la zone desservie par l'appareil (tab. VII.323.2-2) :
– avec le traitement instantané, la totalité de l'effluent collecté traverse le séparateur ;
– le traitement différé permet de stocker l'effluent dans un bac tampon équipé d'un régulateur de débit et d'alimenter le séparateur en débit pratiquement constant ;
– le traitement partiel tient compte du fait que, lors d'une pluie, seules les eaux recueillies durant les premières minutes sont polluées. C'est donc cette part qui doit être traitée ; le reste de l'effluent peut être dirigé vers un déversoir d'orage et rejeté dans le milieu naturel.

Tab. VII.323.2-2. Prétraitement des hydrocarbures.

Zones d'utilisation	Possibilités de prétraitement		
	Instantané	*Différé*	*Partiel*
Aires de stationnement	Oui	Oui	Oui
Parkings couverts	Oui	–	–
Stations-service	Oui	Oui	–
Stations de lavage des véhicules	Oui	Oui	–
Zones d'activités industrielles	Oui	Oui	Oui
Quai de chargement	Oui	Oui	Oui
Échangeurs routiers et autoroutiers	Oui	Oui	–

■ **Séparateurs de fécule.** Ils sont destinés à retenir les matières contenues dans les eaux résiduaires des éplucheuses et plus particulièrement les fécules de pomme de terre et leur mousse.

4 Réservoirs de chasse

Les réservoirs de chasse sont des équipements placés en tête des réseaux d'eaux usées dont la pente est insuffisante pour assurer l'autocurage (pente inférieure à 0,3 % environ). Le volume de ces réservoirs est de 0,5 m³ à 1 m³, déversé automatiquement une à deux fois par jour. Ce dispositif n'a qu'une efficacité relative et le diamètre de la canalisation en amont de laquelle il est situé ne doit pas excéder 300 mm à 400 mm pour obtenir l'effet de piston souhaité.

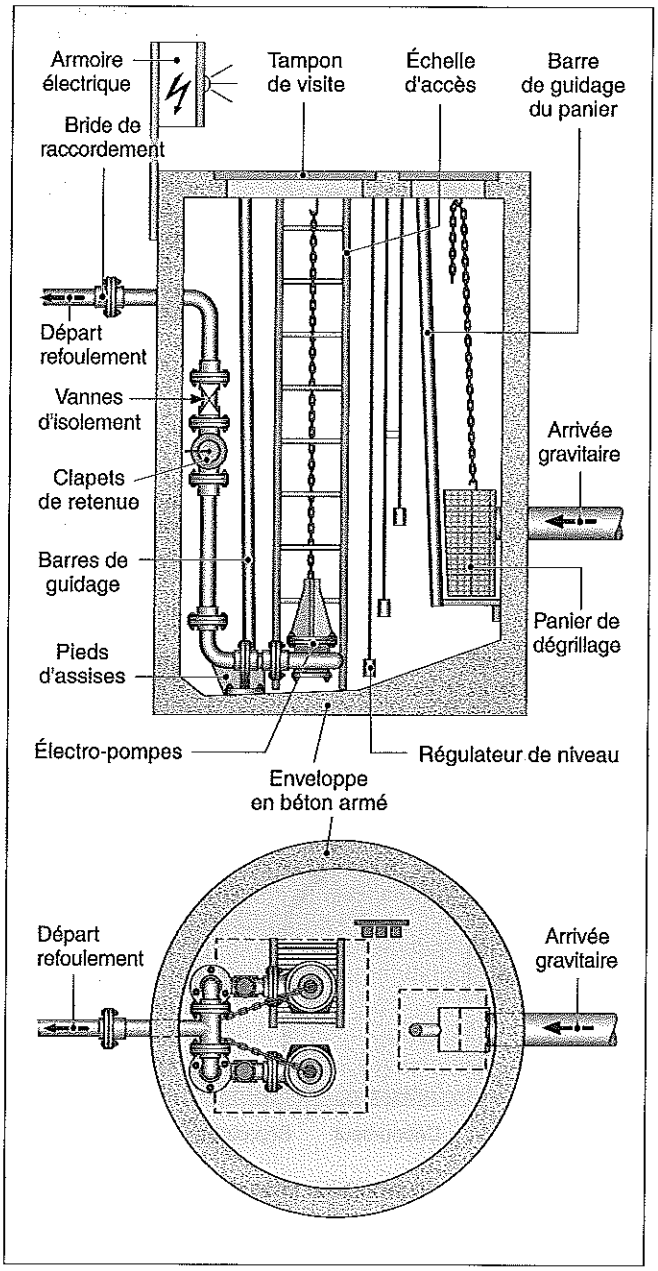
5 Stations de relèvement

RÉGLEMENTATION

– NF EN 12050-1 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-1) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 1 : Stations de relevage pour effluents contenant des matières fécales.
– NF EN 12050-2 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-2) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 2 : Stations de relevage pour effluents exempts de matières fécales.
– NF EN 12050-3 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-3) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 3 : Stations de relevage à application limitée pour effluents contenant des matières fécales.
– NF EN 12050-4 (mai 2001 – indice de classement : P 16-260-4) : Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 4 : Dispositif anti-retour pour eaux résiduaires contenant des matières fécales et exemptes de matières fécales.

Les stations de relèvement sont installées dès que la pente est insuffisante pour atteindre l'unité de traitement. Il est alors nécessaire de procéder au relèvement de l'effluent de manière à retrouver un écoulement gravitaire. Afin de réduire l'importance des installations, ne transitent par les stations que les eaux usées, à l'exclusion des eaux pluviales.
Une station de relèvement comprend une fosse en béton ou en matériau de synthèse dans laquelle sont implantées une ou plusieurs pompes (fig. VII.323.2-5).
L'installation est complétée par un tableau de commande électrique, une série de vannes d'isolement pour chacune des pompes, un clapet antiretour, un système de flotteurs déclenchant le démarrage et l'arrêt des pompes et un dispositif

Fig. VII.323.2-5. Station de relèvement préfabriquée.



d'alarme signalant les anomalies (absence d'alimentation électrique, panne de pompe, surchauffe, niveau maximal de l'effluent, présence de gaz inflammable, etc.).

6 Dessableurs

Les dessableurs ont pour rôle de retenir les sables et les matières minérales entraînés par l'effluent. Leur section est déterminée de façon que la vitesse de l'effluent qui le traverse soit de l'ordre de 0,30 m/s, sans descendre en dessous de 0,20 m/s, afin d'éviter les dépôts de matières organiques plus légères en suspension. Ils sont positionnés soit en amont de tronçons à faible pente, soit, à l'inverse, en aval de parties en forte pente où se trouvent des zones à fortes turbulences.

7 Dispositifs de ventilation

Les dispositifs de ventilation mettent en communication le réseau d'assainissement et l'atmosphère extérieure. Ils sont prévus afin d'assurer l'aération permanente des égouts. Leur rôle est particulièrement important sur les réseaux unitaires ou sur les réseaux d'eaux usées en système séparatif. Ils ont une triple fonction :
- éliminer les odeurs fétides ;
- éviter l'accumulation de gaz délétères ;
- garantir la sécurité du personnel d'entretien.

Cette aération est obtenue par toutes les ouvertures à l'air libre se situant au niveau de la chaussée (regards, grilles, avaloirs à condition qu'ils ne soient pas siphonnés), ainsi que par les ventilations primaires de chute dans les bâtiments.

VII.324 OUVRAGES D'EAUX PLUVIALES

VII.324.1 Réglementation

– Arrêté du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voie publique ou privée ouverte à la circulation publique, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 13508-1 (mai 2004 – indice de classement : P 16-155-1) : État des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales.
– NF EN 13508-2 (septembre 2003 – indice de classement : P 16-155-2) : Condition des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle.
– NF EN 1253-1 (novembre 2003 – indice de classement : P 16-330-1) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 1 : Spécifications.
– NF EN 1253-2 (juillet 2004 – indice de classement : P 16-330-2) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 2 : Méthodes d'essais.
– NF EN 1253-3 (juin 1999 – indice de classement : P 16-330-3) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 3 : Maîtrise de la qualité.
– NF EN 1253-4 (janvier 2000 – indice de classement : P 16-330-4) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 4 : Tampons/couvercles d'accès.
– NF EN 1253-5 (mars 2004 – indice de classement : P 16-330-5) : Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 5 : Avaloirs et siphons avec arrêt de liquide à basse densité.
– NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
– Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*.
– Normes de produit.
– Avis techniques.

VII.324.2 Ouvrages de collecte des eaux pluviales

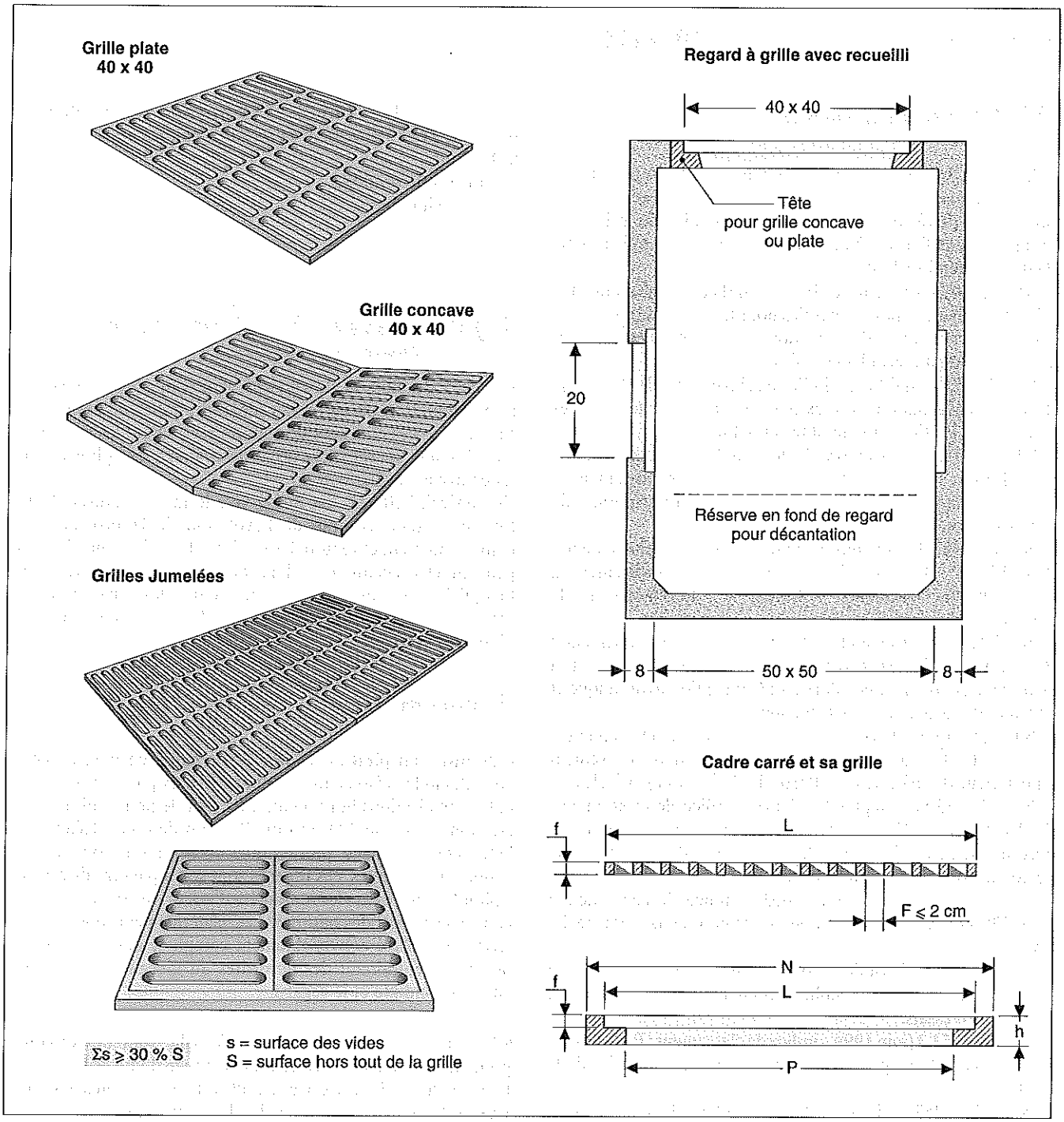
Les eaux de pluie et de ruissellement sont collectées soit en réseau unitaire, soit en réseau séparatif, indépendamment des eaux usées. Les ouvrages de collecte regroupent les regards en pied de chute, les regards à grille, les avaloirs, les siphons de sol, les caniveaux et les fossés.
En général, l'effluent est dirigé vers le milieu naturel. Toutefois, pour tenir compte de l'évolution de la protection de l'environnement et réduire les sections des collecteurs, les eaux peuvent être accumulées dans des chaussées réservoirs ou, lorsqu'elles ne sont pas polluées, dans des cuves pour un réemploi en lavage ou en arrosage de parties communes et d'espaces verts.

1 Regards

■ **Regards en pied de chute.** Les regards en pied de chute constituent la liaison entre les chutes d'eaux pluviales verticales et les canalisations horizontales. Ils sont de petites dimensions (section carrée de 300 mm ou 400 mm de côté). Réalisés en béton coulé en place, préfabriqués en béton ou monoblocs en résines synthétiques, ces regards sont soit à passage direct, soit siphoïde afin d'éviter les remontées d'odeur. Ils sont positionnés contre les parois des bâtiments et, généralement, posés sur un terrain remblayé convenablement compacté afin d'éviter tout tassement entraînant des désordres au niveau de la jonction entre la conduite et le regard.

■ **Regards à grille.** Les regards à grille sont des ouvrages ponctuels dont la couverture est constituée d'une grille permettant la collecte des eaux. Cette grille est en fonte, en acier ou en PVC, selon la zone dans laquelle elle est située. Elle doit résister aux charges qu'elle peut supporter, conformément aux prescriptions de la norme NF EN 124. La grille est plate ou à deux versants, venant en continuité du caniveau formé par les deux pentes de la chaussée (fig. VII.324.2-1). Les regards sont de quatre types :
– à passage direct, avec une cunette permettant un meilleur écoulement des eaux, sans turbulence ;
– avec une réserve en fond assurant la décantation des matières minérales ;
– avec un panier retenant les matières solides pouvant créer des perturbations dans le bon écoulement du fluide ;
– siphoïde afin d'éviter les remontées d'odeur.

Fig. VII.324.2-1. Regard à grille avec recueilli.



Ce dernier principe est obtenu par la mise en place d'une séparation intérieure ou par l'emploi d'un coude plongeur, interdisant toute communication directe entre l'atmosphère extérieure et le réseau d'assainissement (fig. VII.324.2-2). Ce type de regard est utilisé en cas de raccord direct des eaux de pluies sur les réseaux unitaires ou pseudo-séparatifs.

Les regards à grille sont placés en point bas des voies et recueillent les eaux de ruissellement dues à la pluie et les eaux de lavage. La distance entre deux regards est de l'ordre de 35 m à 50 m selon la largeur et la surface de l'aire desservie.

La forme et la dimension des fentes peuvent influer sur la capacité d'écoulement. En particulier, la surface des vides doit être supérieure à 30 % de la surface libre de l'ouverture (tab. VII.324.2-1). Pour répondre à la réglementation applicables aux zones accessibles aux personnes handicapées, les trous ou les fentes des grilles en sol doivent avoir un diamètre ou une largeur inférieure à 2 cm.

Lorsqu'ils sont positionnés dans une pente, il est possible de jumeler deux regards à grille afin d'obtenir une plus grande surface d'engouffrement et de capter une quantité d'eau plus importante.

Tab. VII.324.2-1. Dimensions des grilles.

Section	250 x 250	300 x 300	400 x 400	500 x 500
Cote extérieure de la grille (L) (mm)	250	300	400	500
Cote extérieure du cadre (N) (mm)	270	320	420	520
Passage libre (P) (mm)	205	255	355	455
Largeur des fentes (F) (mm) (1)	10 à 25	10 à 25	10 à 25	10 à 25
Surface minimale d'écoulement S (cm²)	200	300	500	725
(1) Dans les zones de circulation ouvertes aux handicapés, la largeur F est inférieure ou égale à 20 mm.				

2 Avaloirs ou bouches d'égout

Les avaloirs ou bouches d'égout sont des éléments qui, placés le long des bordures de trottoir, en point bas de la voie, recueillent les eaux de surface. Toutefois, lorsque la chaussée a une forte pente longitudinale, les avaloirs sont disposés sur le fil d'eau avec un léger décrochement pour un meilleur captage des eaux d'écoulement.
Les avaloirs, de section rectangulaire ou carrée, sont constitués des éléments suivants (fig. VII.324.2-3) :
– un radier lisse, qui présente une pente dirigée soit vers la canalisation d'évacuation, soit du côté opposé à celle-ci lorsqu'une décantation est prévue ;
– des parois verticales parfaitement lisses, avec des angles arrondis aux jonctions entre parois ainsi qu'entre parois et radier ; leur épaisseur est au minimum de 12 cm lorsqu'elles sont coulées en place ;
– un compartiment inférieur éventuel de dessablage ou de décantation muni ou non d'un panier amovible arrêtant les déchets ;
– un dispositif éventuel formant siphon complété d'un *by-pass* de ventilation ;
– un cadre supportant le dispositif de fermeture ;
– une bouche d'engouffrement pouvant être munie d'une grille arrêtant les déchets et les feuilles.
La partie supérieure de la bouche vient en continuité de la bordure de trottoir et la partie inférieure en continuité du fil d'eau du caniveau ou de la chaussée.
Le dispositif de fermeture sert également de moyen d'accès au regard. Il est de section circulaire de diamètre égal à 600 mm ou de section carrée de 600 mm de côté. Le tampon peut être en béton ou en fonte de résistance adaptée à sa localisation, conformément à la norme NF EN 124.

3 Siphons de sol

Les siphons de sol sont des éléments qui collectent des eaux de ruissellement sur de petites surfaces dont les pentes sont étudiées afin de rassembler les eaux vers les points bas (fig. VII.324.2-4).

Forme et composition. Les siphons de sol se présentent sous deux formes :
– le siphon de sol à cloche se compose d'un regard en béton sur lequel sont fixés un cadre et une grille à cloche en fonte ; son principe est d'assurer l'évacuation des eaux et d'éviter la remontée des odeurs ; les dimensions de la grille sont en relation directe avec le diamètre nominal de l'évacuation et le débit à évacuer ;

Fig. VII.324.2-2. Regard siphoïde.

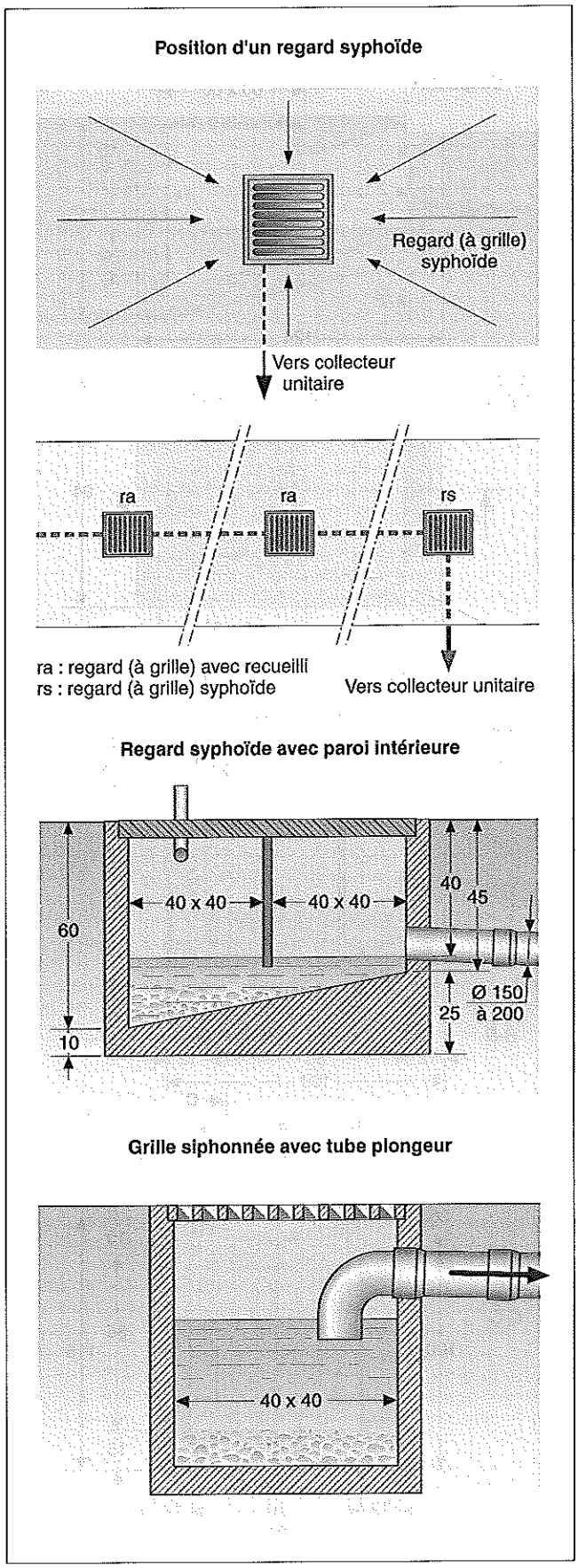


Fig. VII.324.2-3. Avaloirs.

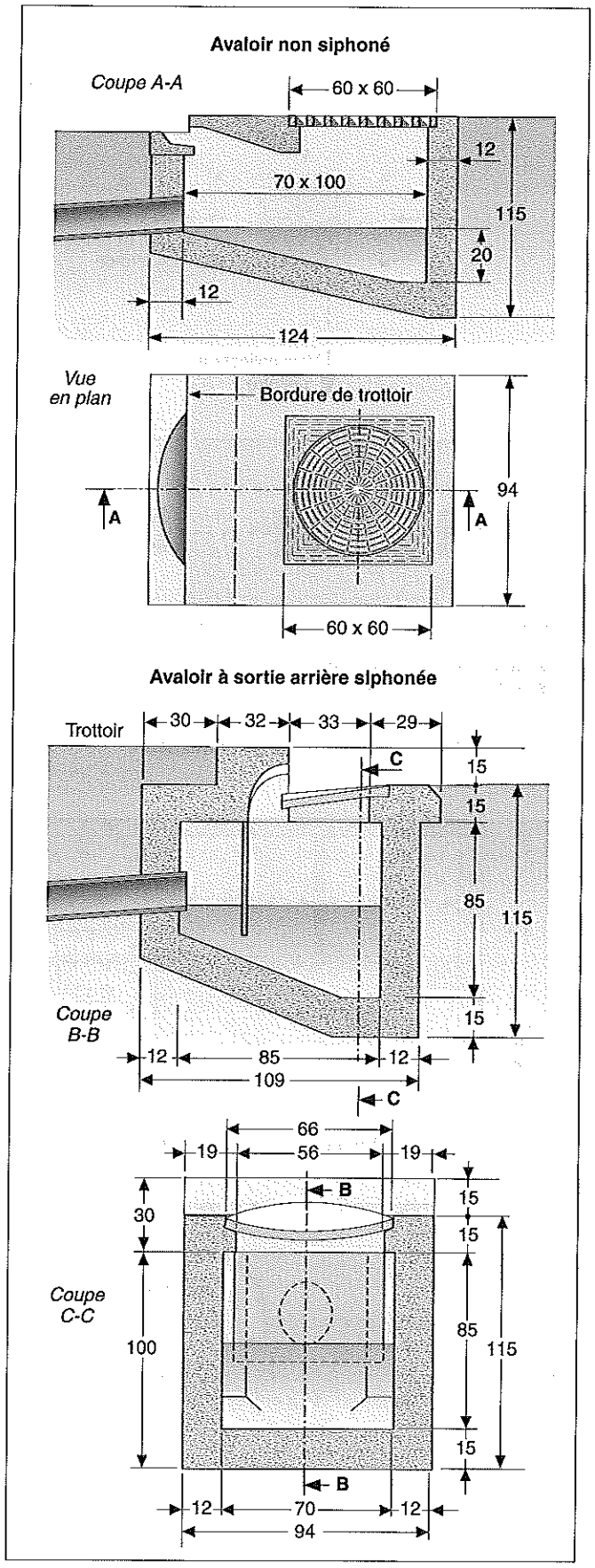
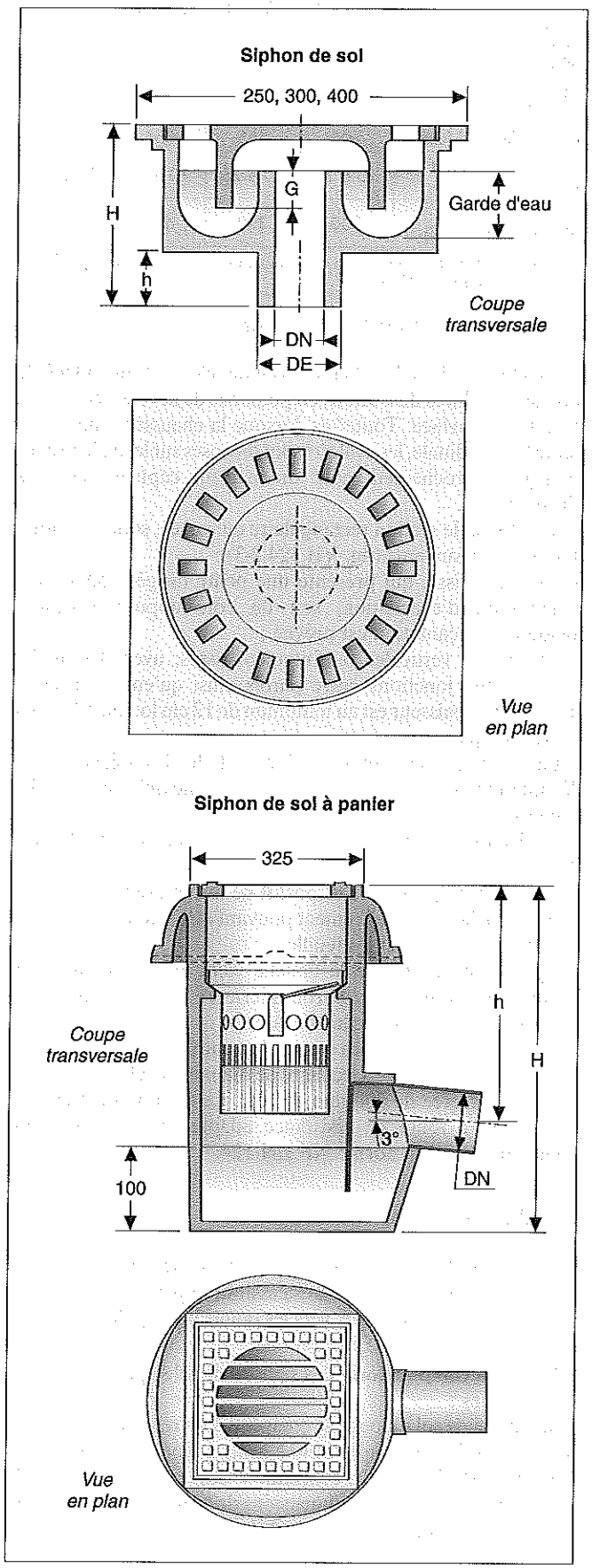


Fig. VII.324.2-4. Siphon de sol.



– le siphon de sol à panier comprend une grille, un panier amovible pour arrêter les déchets et une séparation évitant les remontées d'odeur.
Leur entretien doit être régulier afin qu'ils remplissent pleinement leur rôle.
Les matériaux utilisés doivent résister aux eaux usées domestiques, aux eaux usées industrielles selon les spécifications du prescripteur, aux rayonnements UV et aux conditions climatiques locales ainsi qu'aux contraintes éventuelles lors de l'installation et du fonctionnement.

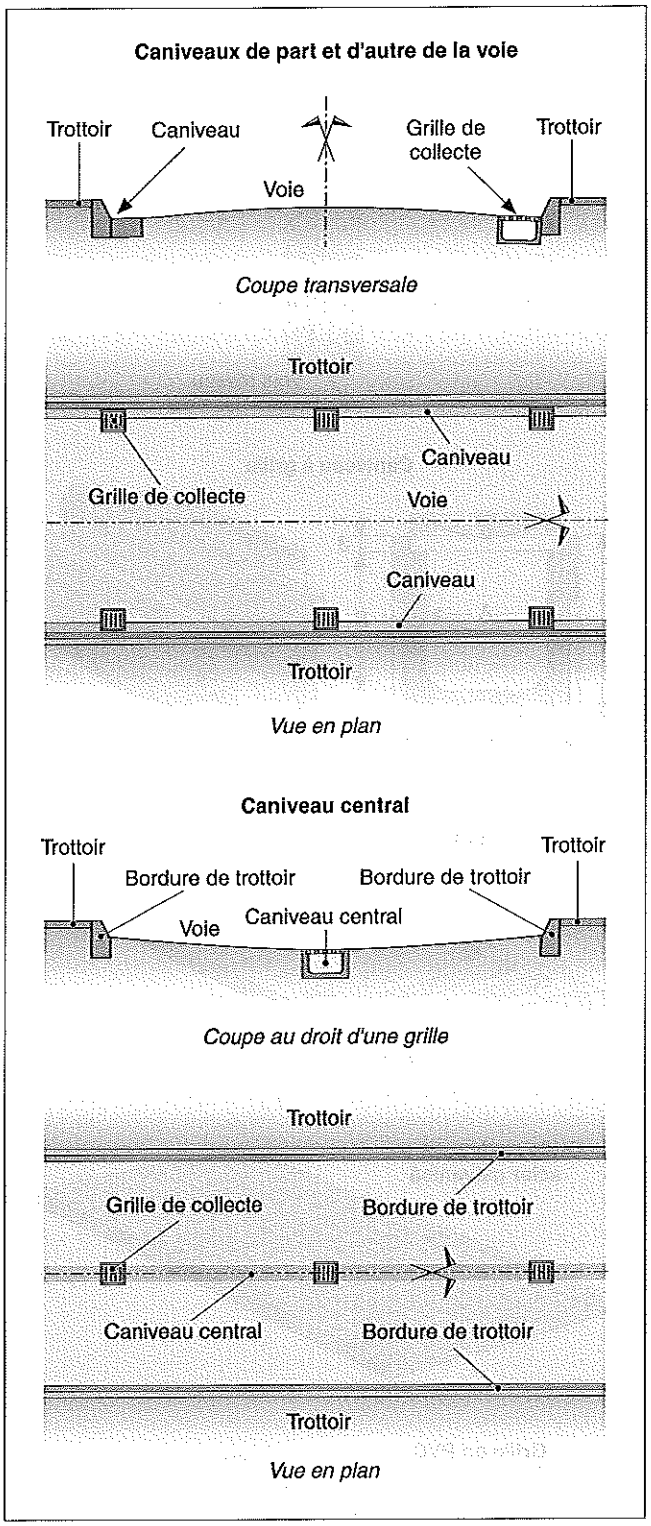
■ **Caractéristiques dimensionnelles et classes de résistance.** Les diamètres nominaux sont définis par le diamètre intérieur (DN/DI) de la sortie et par le diamètre extérieur (DN/DE) de la sortie, comme suit :
– diamètres nominaux DN/DI : 30, 40, 50, 70, 75, 100, 125, 150 et 200 ;
– diamètres nominaux DN/DE : 32, 40, 50, 63, 75, 90, 100, 110, 125, 160 et 200.
Les dimensions des grilles employées en extérieur sont les suivantes :
– 200 mm × 200 mm ;
– 250 mm × 250 mm ;
– 300 mm × 300 mm ;
– 400 mm × 400 mm.
Les classes de résistance des siphons de sol sont déterminées en fonction de leur résistance aux charges de la manière suivante : H 1,5 ; K 3 ; L 15 ; M 125. Le choix de la classe est approprié aux lieux d'installation :
– classes H 1,5 et K 3 : en intérieur, en toiture ou en balcon ;
– classe L 15 : dans les zones soumises à la circulation de véhicules légers, à l'exclusion des chariots élévateurs dans les locaux commerciaux ;
– classe M 125 : dans les zones soumises à la circulation de véhicules, telles que parkings, usines et ateliers ;
– les siphons et dispositifs de couronnement des autres classes conformes à la NF EN 124 (de la classe C 250 à la classe F 900) doivent être utilisés dans toutes les zones soumises à des contraintes spéciales, circulation de poids lourds, cours d'usines, etc.

4 Caniveaux

Les caniveaux sont des ouvrages linéaires qui recueillent les eaux de ruissellement sur une certaine longueur déterminée selon leur positionnement. Ils se présentent sous deux formes : les caniveaux ouverts et les caniveaux fermés.

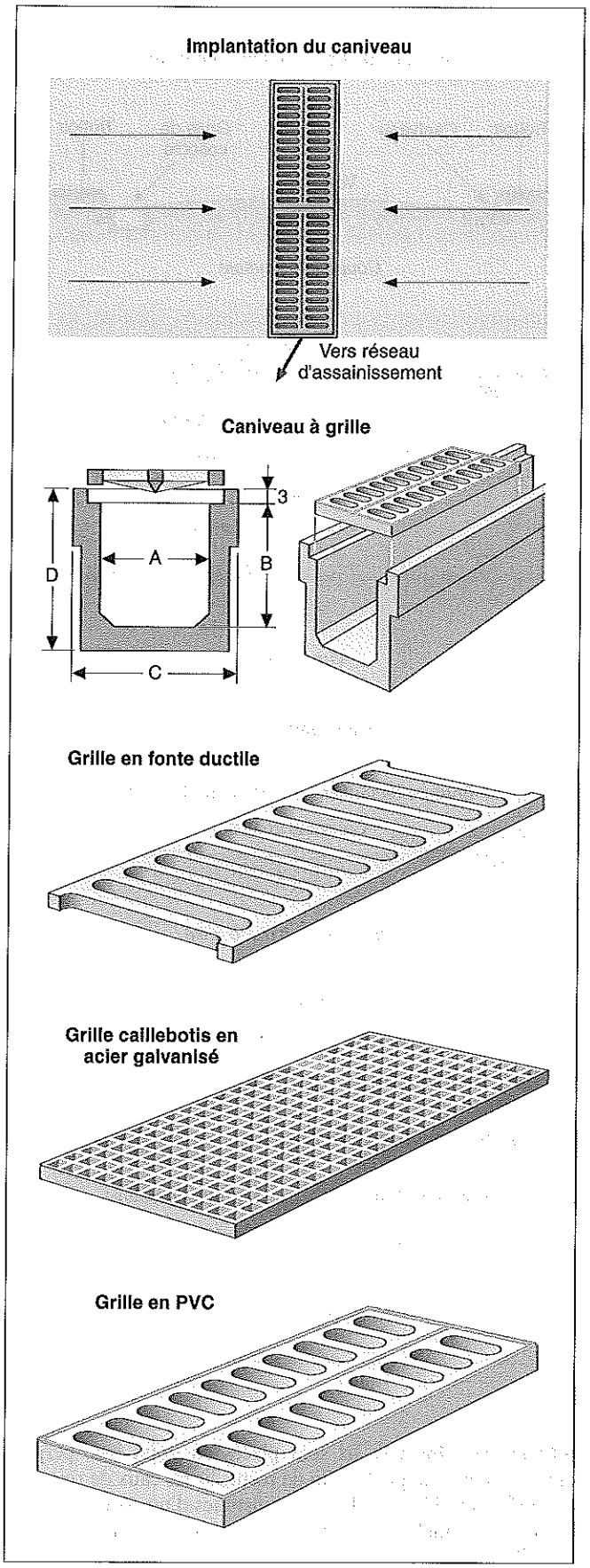
■ **Caniveaux ouverts.** Ce sont des ouvrages de voirie placés perpendiculairement à la pente transversale de la chaussée, dans l'axe ou le long de la bordure de trottoir afin d'assurer l'écoulement des eaux jusqu'à une grille ou un avaloir situé en point bas. Le fil d'eau suit la pente de la voie (fig. VII.324.2-5). La distance entre les points bas est déterminée en fonction du type de caniveau, de la région (I, II ou III), de la surface collectée et des pentes. Ils sont réalisés en béton coulé en place ou constitués d'éléments préfabriqués posés sur une fondation en béton maigre.

Fig. VII.324.2-5. Caniveaux ouverts.



■ **Caniveaux fermés.** Ils sont placés en point bas, perpendiculairement à la pente, afin de recueillir les eaux de ruissellement (fig. VII.324.2-6). Ils sont constitués d'un corps en béton ou en PVC ayant la forme d'un U, et d'une couverture composée de grilles d'entrée d'eau en fonte, en acier traité ou en PVC.

Fig. VII.324.2-6. Caniveaux fermés à grille.



Ce dernier matériau est réservé aux zones à faible passage de véhicules légers alors que la fonte, suivant la classe de résistance, est employée dans pratiquement tous les cas de figure.
La dimension des fentes doit être telle que la surface libre de passage soit en adéquation avec la quantité d'eau collectée. Toutefois, lorsque ces grilles se trouvent sur des zones de passage de personnes handicapées, la largeur ne doit pas excéder 20 mm.
Les caniveaux sont posés sur une fondation en béton dont la capacité de portance est calculée en fonction de la localisation et du classement de la voie.

5 Fossés

Les fossés constituent une solution alternative utilisée en zone périurbaine ou en zone rurale. Situés le long des voies, ils ont, comme les caniveaux, un double rôle de collecte et de transfert des eaux de ruissellement. De plus, selon la nature du sol, ils permettent de ralentir l'écoulement en constituant un volume de stockage provisoire des eaux ou d'assurer leur infiltration dans le terrain. L'inconvénient majeur réside dans leur entretien qui doit être régulier.

VII.324.3 Autres ouvrages

L'imperméabilisation des zones urbaines allant en augmentant, cette évolution entraîne une concentration de plus en plus importante du volume des eaux météoriques. Afin de ne pas véhiculer des quantités d'eau surabondante lors de périodes exceptionnelles, il est nécessaire de trouver des solutions plus économiques et qui apportent une meilleure protection de l'environnement.
Plusieurs types d'ouvrages apportent une réponse à ce problème. Leur action est :
– soit d'évacuer les eaux excédentaires par un exutoire les dirigeant dans le milieu naturel ;
– soit de recueillir ces eaux dans un bassin de retenue afin de retarder leur rejet dans le collecteur ;
– soit de les stocker en vue d'un emploi ultérieur.

1 Déversoirs d'orage

Le rôle de ces ouvrages est d'écrêter les quantités excessives d'eau collectées lors d'orages importants, afin d'éviter un surdimensionnement des canalisations. Ils sont généralement placés sur les réseaux unitaires ou pseudo-séparatif afin de réguler le débit pour qu'il reste dans une fourchette admissible dans le réseau situé en aval. En temps normal, le débit est dirigé vers l'unité de traitement. En cas de fortes pluies, les canalisations ne pouvant pas absorber la totalité de l'effluent, une partie de celui-ci est dirigée vers le milieu naturel. Deux paramètres sont pris en compte dans le calcul des déversoirs d'orage : la fréquence du phénomène et le degré de dilution de l'effluent pour ne pas modifier l'équilibre du milieu récepteur.

2 Bassins de retenue d'eaux pluviales

Les bassins de retenue d'eaux pluviales sont employés plus particulièrement sur les réseaux d'eaux pluviales en système

séparatif. Comme les précédents, ils ont pour rôle de maîtriser le ruissellement pluvial, sans surcharger les canalisations. Leur action consiste à stocker les eaux excédentaires pendant un certain laps de temps. Le volume retenu correspond à la différence entre le débit entrant et le débit de sortie.
Les bassins de retenue d'eaux pluviales sont classés en trois grandes familles :
- les bassins constamment en eau ;
- les bassins secs, qui se remplissent au moment du stockage et se vident simultanément par infiltration dans le sol, par évaporation et par une canalisation d'évacuation ;
- les bassins humides ne conservant qu'un faible volume d'eau permanent.

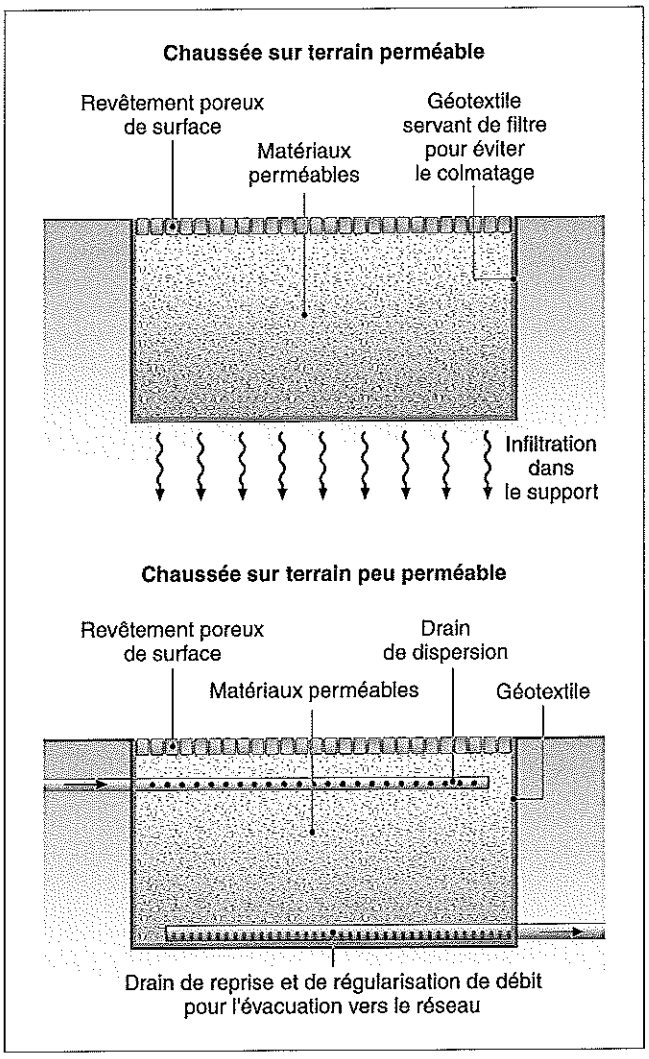
3 Bassins d'orage

Les bassins d'orage jouent un rôle semblable aux ouvrages précédents. Recueillant des eaux de ruissellement polluées, la différence porte sur le fait qu'ils sont traités avec une étanchéité en fond de manière à éviter les risques de pollution du milieu par infiltration. Ils sont fréquemment situés à proximité des zones où les eaux sont chargées en hydrocarbure (parcs de stationnement, voies autoroutières, etc.), celles-ci devant être traitées avant leur rejet dans le milieu naturel.

4 Chaussées réservoirs

Les chaussées réservoirs correspondent à un autre principe de stockage des eaux pluviales. Il consiste à réaliser des voiries à revêtement poreux sur une fondation comprenant des matériaux à forte porosité, reliée à un système de drainage ou posée sur un sol perméable (fig. VII.324.3-1).
Cette disposition ne peut pas être retenue dans les zones à forte gelée.

Fig. VII.324.3-1. Chaussée réservoir.



5 Réservoirs de stockage

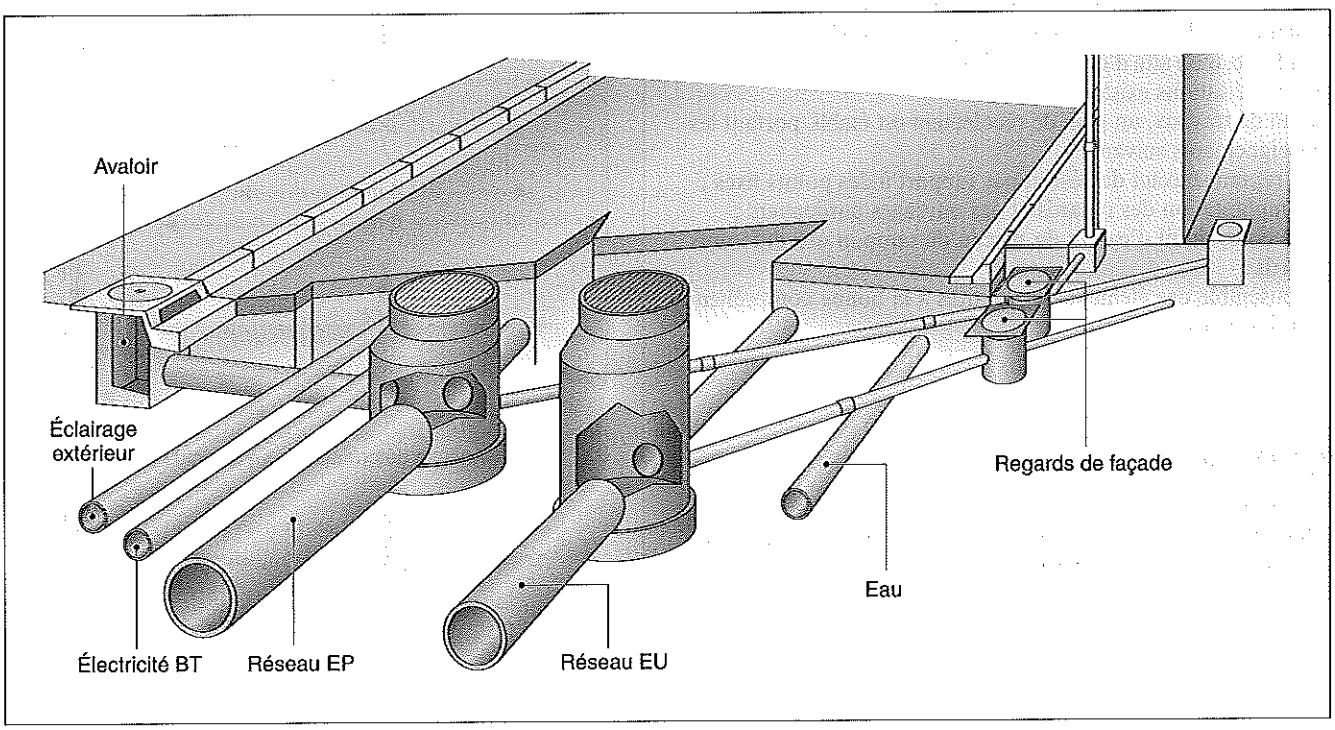
Le principe des réservoirs de stockage consiste à recueillir l'eau des gouttières et à la stocker dans une cuve enterrée ou placée dans le sous-sol. L'eau récoltée, non potable, est utilisée pour l'arrosage des jardins, le lavage des voitures et éventuellement pour l'alimentation d'un circuit d'eau desservant lave-linge et toilettes. Les cuves ont une capacité de 1 000 litres ou plus, ce qui nécessite de bien prévoir leur implantation. Elles sont munies d'une pompe, d'organes de sécurité et d'un trop-plein en cas de pluie abondante. L'eau de pluie récupérée transite dans un filtre qui la débarrasse des impuretés.

VII.325 RÉALISATION DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

VII.325.1 Réglementation

– Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965, portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail (titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs) en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles, *JO* du 20 janvier 1965.
– Décret n° 95-608 du 6 mai 1995 modifiant le Code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'État) et divers textes réglementaires en vue de les rendre applicables aux travailleurs indépendants ainsi qu'aux employeurs exerçant directement une activité sur les chantiers de bâtiment ou de génie civil – Version consolidée au 3 septembre 2004, *JO* du 7 mai 1995.
– Arrêté du 31 août 1999, relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voie publique ou privée ouverte à la circulation publique, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, *JO* du 4 septembre 1999.
– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructure routière.
– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
– NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
– NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 13508-1 (mai 2004 – indice de classement : P 16-155-1) : État des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales.
– NF EN 13508-2 (septembre 2003 – indice de classement : P 16-155-2) : Condition des réseaux d'évacuation et

Fig. VII.325.2-1. Réalisation d'un réseau séparatif.



d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle.
– NF P 16-342 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-342) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF P 16-343 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-343) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour boîtes de branchement en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
– Fascicule 81 – Titre I : Construction d'installation de pompage pour relèvement et refoulement des eaux usées, *BO* n° 87.2 *bis*.
– Normes de produit.
– Avis techniques.

VII.325.2 Réalisation des travaux

La réalisation d'un réseau d'assainissement se décompose en plusieurs phases étroitement liées (fig. VII.325.2-1) :
– d'une part, la pose de canalisations qui transportent l'effluent vers le milieu naturel ou vers la station d'épuration, élément essentiel du réseau ;
– d'autre part, la construction de regards et d'ouvrages complémentaires.
L'entreprise est responsable de l'exécution des travaux, de l'organisation du chantier et de la sécurité pendant toute la durée de celui-ci. Elle doit procéder à l'implantation du réseau d'assainissement et localiser les autres réseaux (eau, électricité, gaz, téléphone, etc.) afin d'éviter toute interférence et tout dommage aux canalisations existantes.
En fin de travaux, un plan de récolement est établi, portant les renseignements suivants :
– le repérage exact du réseau par rapport à des points fixes ;
– l'implantation des regards et des ouvrages particuliers ;
– les cotes du fil d'eau et du niveau du tampon des différents regards ;
– l'ensemble des éléments nécessaires à la bonne compréhension des plans.

VII.325.3 Canalisations

RÉGLEMENTATION

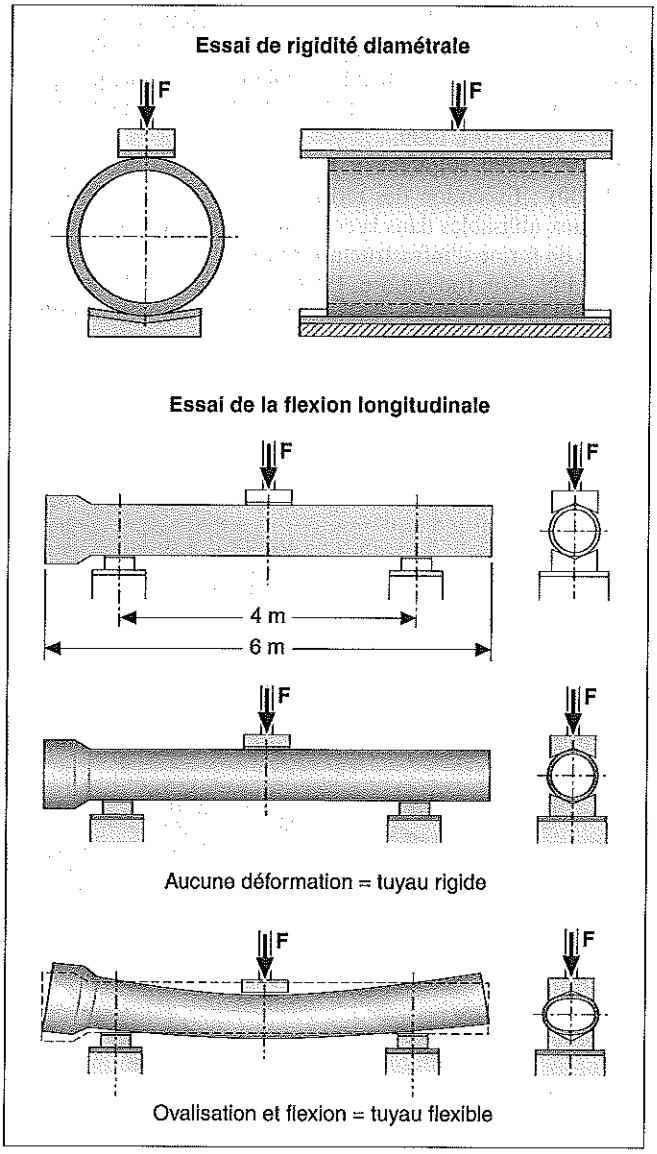
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– Normes de produits.
– Avis techniques.

Les canalisations sont constituées de tuyaux fabriqués en usine puis livrés en palette sur le chantier. La norme NF EN 1295-1 précise que les canalisations doivent être étudiées pour résister aux charges auxquelles elles peuvent être soumises, pendant leur construction et leur exploitation, sans nuire à leur fonction ni à leur environnement.
Elle classe les tuyaux en trois catégories : rigides, semi-rigides et flexibles. Ce classement repose sur le comportement structural de la section transversale sous l'action des charges extérieures.

EXEMPLES
– *Le béton et le grès sont considérés comme rigides ;*
– *la fonte ductile est classée semi-rigide ;*
– *le PVC et le PRV sont flexibles.*

Lorsque les contraintes augmentent, le tuyau rigide ne se déforme pas : il se rompt dès qu'une certaine limite est atteinte. Il n'en est pas de même d'un tuyau semi-rigide ou flexible : avant de se rompre il subit une déformation tant dans le sens transversal que longitudinal (fig. VII.325.3-1). Cette légère déformation peut entraîner deux types de désordres :
– une mauvaise étanchéité au niveau des joints ;

Fig. VII.325.3-1. Influence de l'action d'une charge sur la géométrie d'un tuyau.



– la formation de points bas occasionnant un ralentissement de l'écoulement du fluide, une retenue d'eau et un dépôt de matières solides.
C'est pourquoi, lors de la pose de tuyaux de type flexible, il convient de considérer non plus la résistance du tuyau seul mais la combinaison tuyau/lit de pose/remblai latéral qui permet de garantir une rigidité et une résistance satisfaisantes.

VII.325.4 Pose des canalisations en conditions normales

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965, portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail (titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs) en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles, *JO* du 20 janvier 1965.
– Décret n° 95-608 du 6 mai 1995 modifiant le Code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'État) et divers textes réglementaires en vue de les rendre applicables aux travailleurs indépendants ainsi qu'aux employeurs exerçant directement une activité sur les chantiers de bâtiment ou de génie civil – Version consolidée au 3 septembre 2004, *JO* du 7 mai 1995.
– NF P 11-300 (septembre 1992 – indice de classement : P 11-300) : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et de la couche de forme d'infrastructure routière.
– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

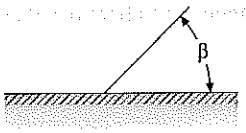
La pose en tranchée dans des conditions normales s'effectue sur un fond de fouille nivelé de manière régulière. La mise en œuvre doit respecter plusieurs règles édictées par des décrets, des arrêtés, des normes ou le fascicule 70.

1 Première règle

La première de ces règles est d'assurer la sécurité des travailleurs appelés à travailler en fond de fouille.
L'article 66 modifié du décret du 6 mai 1995 précise que les fouilles en tranchée de plus de 1,30 m de profondeur et d'une largeur inférieure ou égale aux deux tiers de la profondeur doivent, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, être blindées, étrésillonnées ou étayées.
La largeur minimale des fouilles en tranchée correspond à la plus grande des valeurs déterminées en fonction soit du diamètre de la canalisation, soit de la profondeur de travail (tab. VII.325.4-1).
Lorsque deux canalisations sont posées dans une même tranchée (cas de réseaux séparatifs), un espace minimal (e) doit être respecté entre celles-ci. Il est de 0,35 m pour des tuyaux dont le diamètre nominal DN est inférieur à 700 mm et de 0,50 m lorsque DN est supérieur. Leur écartement doit être suffisant

Tab. VII.325.4-1. Largeur minimale des tranchées.

1 – Largeur minimale de la tranchée en fonction du diamètre nominal DN			
DN (mm)	*Largeur minimale de tranchée (DE + X) (1) (m)*		
	Tranchée blindée	*Tranchée non blindée*	
		$\beta > 60°$	$\beta \leqslant 60°$
DN ⩽ 225	DE + 0,40	DE + 0,40	
225 < DN ⩽ 350	DE + 0,50	DE + 0,50	DE + 0,40
350 < DN ⩽ 700	DE + 0,70	DE + 0,70	DE + 0,40
700 < DN ⩽ 1 200	DE + 0,85	DE + 0,85	DE + 0,40
1 200 < DN	DE + 1,00	DE + 1,00	DE + 0,40



2 – Largeur minimale de la tranchée en fonction de sa profondeur	
Profondeur de la tranchée (P) (m)	*Largeur minimale de tranchée (m)*
P < 1,00	Pas de largeur prescrite
1,00 ⩽ P ⩽ 1,75	0,80
1,75 < P ⩽ 4,00	0,90
4,00 < P	1,00

(1) Dans les valeurs DE + X, l'espace de travail minimal entre le tuyau et la paroi de la tranchée ou le blindage est égal à X/2 ; DE est le diamètre extérieur (en m) ; β est l'angle de la paroi de la tranchée non blindée mesuré par rapport à l'horizontale.

pour réaliser les cheminées de visite (fig. VII.325.4-1) et les deux collecteurs positionnés de manière à permettre le croisement des branchements. Le fil d'eau des canalisations peut être à des niveaux différents.

2 Deuxième règle

La deuxième règle consiste à effectuer la pose des tuyaux de l'aval vers l'amont, disposition qui permet de respecter la cote de rejet dans l'exutoire et d'assurer une mise en service des tronçons déjà en place. Les conduites sont alignées à l'aide d'un guidage au laser, afin de respecter la pente, surtout lorsqu'elle est très faible.

3 Troisième règle

La troisième règle porte sur la mise en place des tuyaux en fond de tranchée dont la pente est sensiblement la même que celle de l'égout. Les fûts reposent sur un lit de pose et une couche d'assise en sable. De part et d'autre, le remblai latéral comble l'espace compris entre la canalisation et les parois de la tranchée. Les tubes sont recouverts d'une première couche de remblai (remblai initial), puis du remblai proprement dit, sur lequel viennent les couches constitutives du sol de surface (voirie, espace vert ou autre) (fig. VII.325.4-2).
D'une manière générale, le lit de pose forme l'appui de la génératrice inférieure sur la totalité de la longueur du fût. Son épaisseur est au minimum de 10 cm.

Fig. VII.325.4-1. Écartement entre 2 canalisations parallèles.

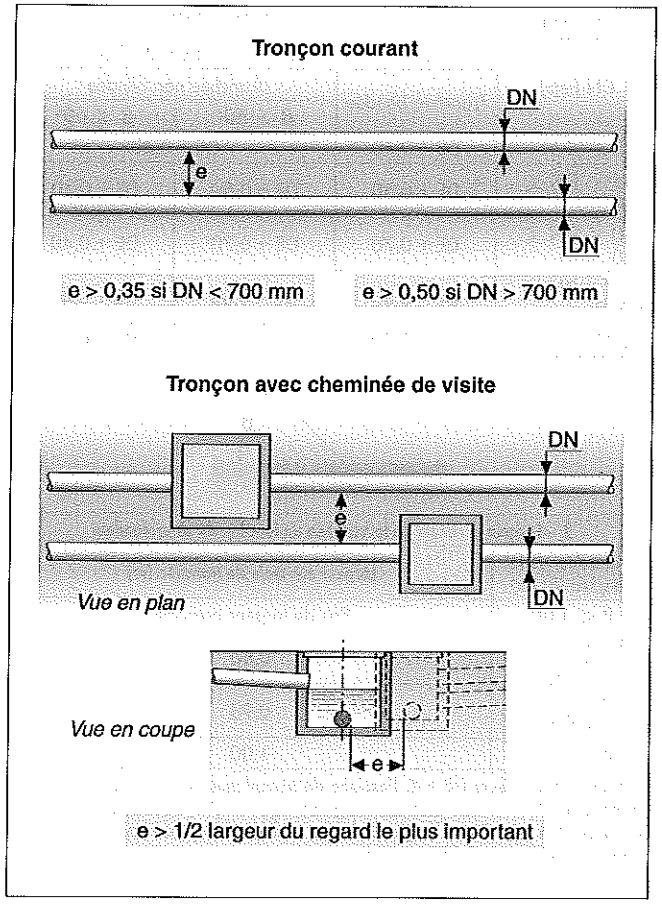
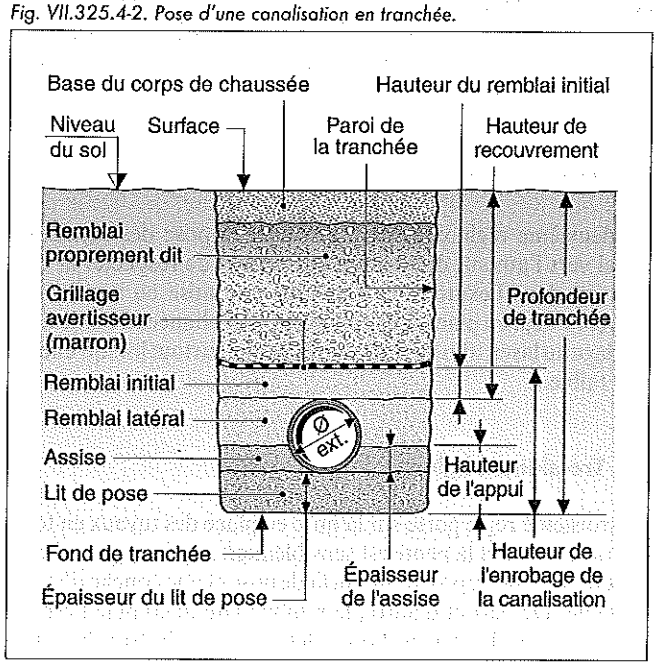


Fig. VII.325.4-2. Pose d'une canalisation en tranchée.



L'épaisseur de la couche d'assise est déterminée par les calculs de résistance mécanique en tenant compte du matériau constituant le tuyau, de son diamètre, de la nature du terrain et des indications fournies par le fabricant.
Le remblai latéral participe au maintien de la canalisation et joue un rôle non négligeable dans l'emploi des tuyaux semi-rigides ou flexibles. Il peut se composer du même matériau que la couche d'assise et doit être convenablement compacté.
Le remblai initial est de même composition. Son épaisseur est de l'ordre de 15 cm au-dessus de la génératrice supérieure du fût.
Le sol d'origine peut convenir si l'analyse qui en est faite montre qu'il a les aptitudes correspondantes (possibilité de compactage, absence de gros éléments et de matériaux organiques, pourcentage d'argile compatible).
Le remblai proprement dit est constitué soit du réemploi du sol d'origine, soit de matériau d'apport (gravier tout venant ou autre), soit de matériaux autocompactants à base de ciment.
La première solution est retenue lorsque l'égout est situé sous des espaces verts. La deuxième solution est imposée lorsque les canalisations sont implantées sous une voirie. La troisième limite les tassements et permet la mise en circulation rapide des voies.

■ **Grillage avertisseur.** Lors du remblaiement, afin de signaler le passage du réseau d'assainissement, un grillage de couleur marron est placé à 20 cm environ au-dessus de la génératrice supérieure des tubes.

4 Quatrième règle

La quatrième règle porte sur l'exécution des assemblages entre deux éléments successifs, point faible des réseaux d'assainissement. Les joints doivent faire l'objet d'une attention particulière. Ils doivent être étanches et constituer une parfaite continuité du fil d'eau sans former de bourrelet ni de creux empêchant le bon écoulement de l'effluent.
Lorsque les tuyaux sont à bouts unis, la liaison est réalisée à l'aide d'un manchon. Lorsqu'ils sont munis d'une emboîture, celle-ci est dirigée vers l'amont et reçoit le bout uni de l'élément suivant (fig. VII.325.4-3). L'emploi d'une garniture élastomère garantit une meilleure étanchéité et une certaine flexibilité de la liaison.

5 Cinquième règle

La cinquième règle consiste à prévoir des essais d'étanchéité et d'écoulement avant la mise en service du réseau d'assainissement.

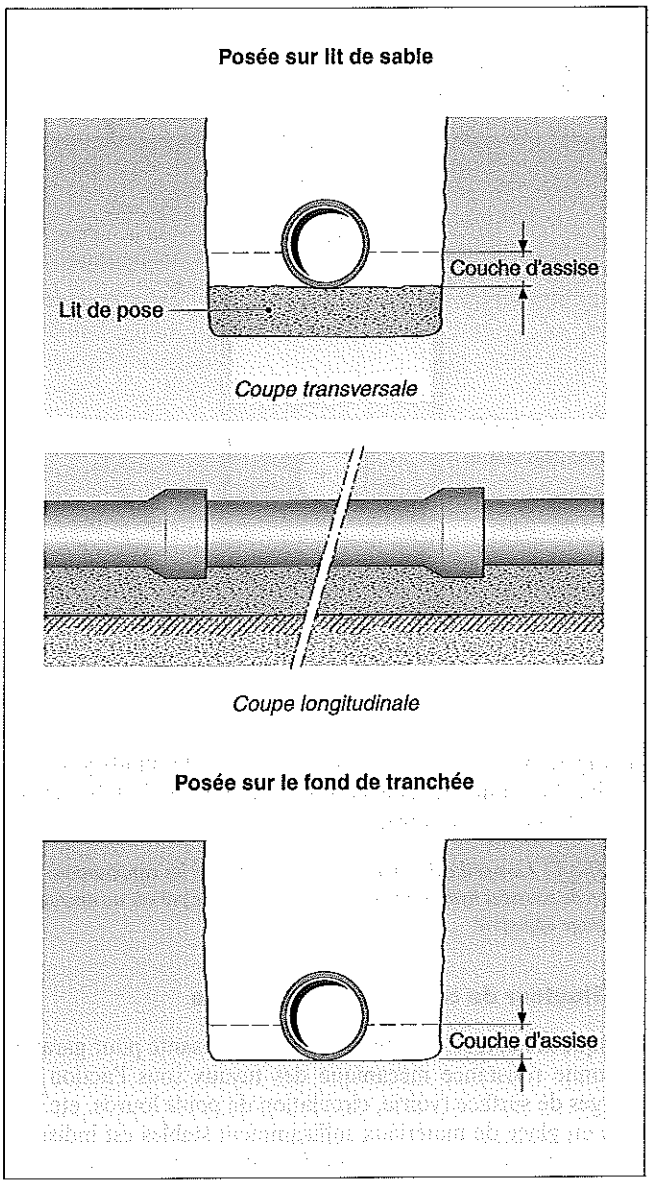
VII.325.5 Pose des canalisations en conditions spéciales

RÉGLEMENTATION

– NF EN 476 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-100) : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre.
– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

La norme NF EN 1610 et le fascicule 70 abordent la pose des canalisations dans des conditions particulières. C'est le cas, entre autres, de la pose en terrain peu porteur, sur remblai

Fig. VII.325.4-3. Appui de la canalisation dans la tranchée.

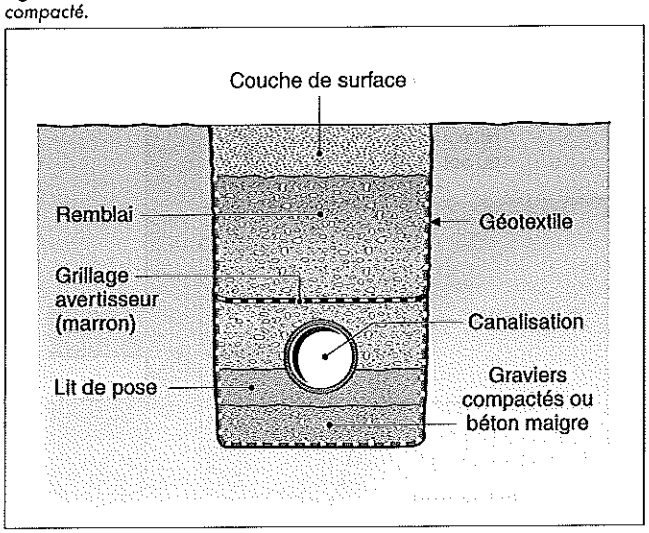


frais, le long d'un bâtiment, en présence d'eau ou dans une tranchée commune. Lorsque la mise en œuvre l'impose, les matériaux granulaires de lit de pose ou de remblaiement (sable, tout venant ou autres) sont traités à l'aide de liants hydrauliques (béton maigre, béton armé ou non armé, béton léger).

1 En terrain peu porteur

La pose en terrain peu porteur (sol instable, sable boulant, tourbe, etc.), indépendamment du blindage des parois de la tranchée, nécessite la substitution du sol en place par d'autres matériaux (sable, gravier, béton maigre) sur une épaisseur déterminée par les calculs de résistance mécanique avec l'interposition d'un géotextile. Cette couche peut être remplacée par des berceaux en béton armé sur lesquels la canalisation est posée (fig. VII.325.5-1).

Fig. VII.325.5-1. Pose d'une canalisation en terrain peu porteur sur un gravier compacté.



Il est également possible, si le sol s'y prête, de procéder à des injections dans le terrain afin de le stabiliser.

2 Sur remblai frais

La pose sur remblai frais est vivement déconseillée compte tenu des tassements pouvant occasionner des désordres dans les joints, voire des ruptures de tuyaux. Au préalable, il est nécessaire d'effectuer un compactage convenable ou, en cas d'impossibilité, de procéder comme précédemment. La liaison entre la canalisation posée sur remblai et celle posée sur un terrain normal est réalisée à l'aide d'un joint souple.

3 Le long d'un bâtiment

La pose le long d'un bâtiment correspond sensiblement au problème précédent (fig. VII.325.5-2). Deux cas peuvent se présenter :
- la construction ne possède pas de sous-sol : il suffit de remblayer à l'aide d'une grave soigneusement compactée sur laquelle est posée la canalisation ;
- la construction possède un sous-sol : la présence d'un mur enterré permet le scellement de corbeaux qui servent de supports aux tuyaux ; leur espacement est étudié de manière à garantir la résistance mécanique à la flexion et à la compression du fût ; éventuellement, les corbeaux peuvent être remplacés par une dallette continue encastrée dans la paroi.

REMARQUE *La canalisation ne doit jamais se trouver à un niveau inférieur à celui de l'assise des fondations.*

4 En présence d'eau

Dans un premier temps, la présence d'eau nécessite la recherche des causes de manière à déterminer la meilleure solution pour réaliser les travaux selon l'importance des venues d'eau. L'annexe A de la norme NF EN 1610 indique quelques solutions.
Lorsque les venues d'eau sont peu importantes, un drainage temporaire est mis en place en fond de fouille.

Fig. VII.325.5-2. Pose d'une canalisation le long d'un bâtiment.

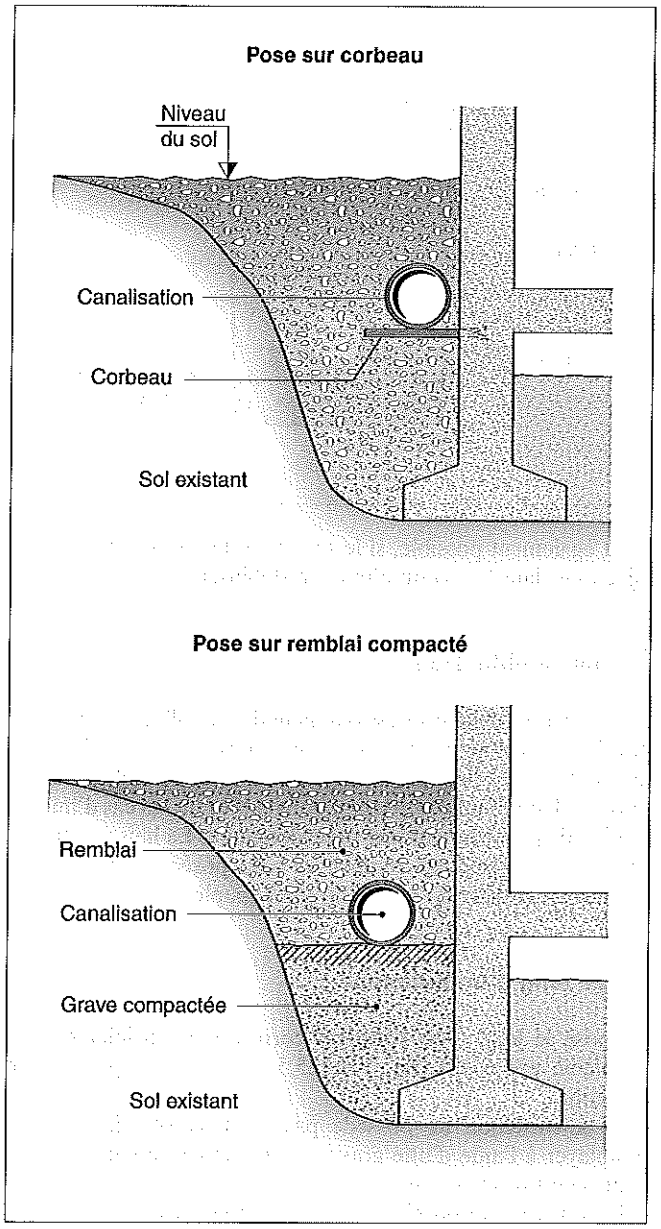
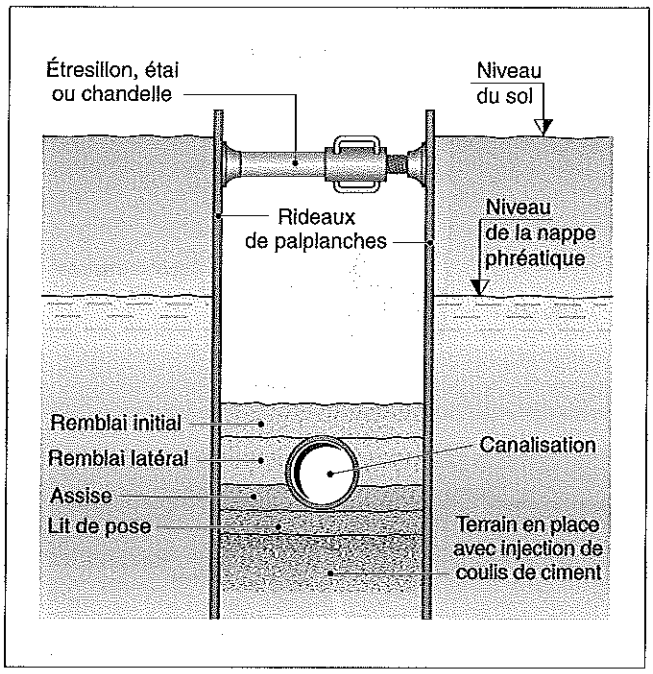


Fig. VII.325.5-3. Pose d'une canalisation en présence d'eau.



Dans la majorité des cas, la solution la plus simple consiste à procéder au blindage des parois et à pomper en fond de tranchée.

La pose des canalisations dans une nappe phréatique s'avère plus délicate à mettre en œuvre. Deux techniques peuvent être appliquées, toutes deux relativement onéreuses :

- le rabattement de nappe par une série de puits placés le long de la zone à assécher ;
- le battage d'un rideau de palplanches qui maintien les parois pendant les travaux de terrassement, puis l'injection d'un coulis de ciment en fond de tranchée pour obtenir une étanchéité relative (fig. VII.325.5-3).

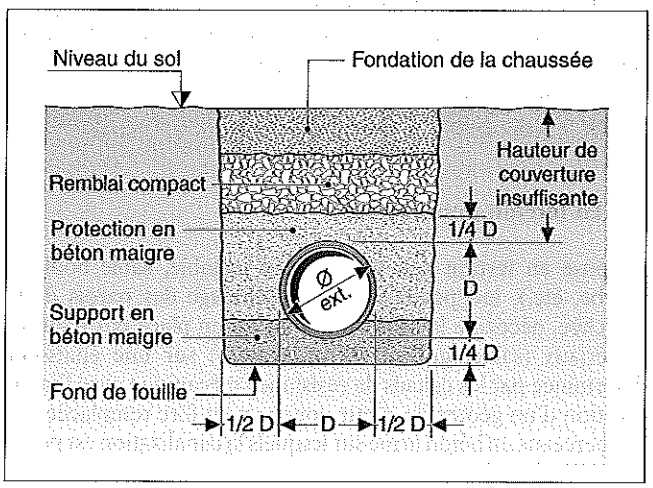
Dès que le fond de fouille est à sec, il convient de le purger de manière à retrouver un sol support adéquat et, si besoin, d'effectuer un apport de matériau de granularité adaptée aux ouvrages. Après la réalisation des travaux, le blindage ou les palplanches sont retirés avec précaution, sans déstabiliser les canalisations et le remblai.

REMARQUE *Lorsqu'il existe un risque de voir flotter les canalisations sous l'action de poussées hydrostatiques, il est nécessaire de prévoir un ancrage ou un lestage approprié.*

5 Hauteur de couverture insuffisante

Lorsque la hauteur de couverture est insuffisante pour garantir la bonne résistance mécanique des tuyaux sous l'action des charges de surface (voirie, circulation de poids lourds, etc.), la mise en place de matériaux suffisamment stables est indispensable afin d'éviter une détérioration de la conduite (fig. VII.325.5-4). En général, la protection est assurée par un enrobage en béton maigre.

Fig. VII.325.5-4. Pose d'une canalisation avec couverture insuffisante.



6 En tranchée commune

La pose en tranchée commune demande une parfaite coordination entre les divers intervenants. En général, les canalisations d'assainissement sont posées en fond de tranchées et correspondent à la première intervention.

VII.325.6 Exécution des regards et des autres ouvrages

RÉGLEMENTATION

– NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
– NF P 16-342 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-342) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF P 16-343 (novembre 1990 – indice de classement : P 16-343) : Évacuations, assainissement – Éléments fabriqués en usine pour boîtes de branchement en béton sur canalisations d'assainissement – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
– NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
– Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

1 Regards

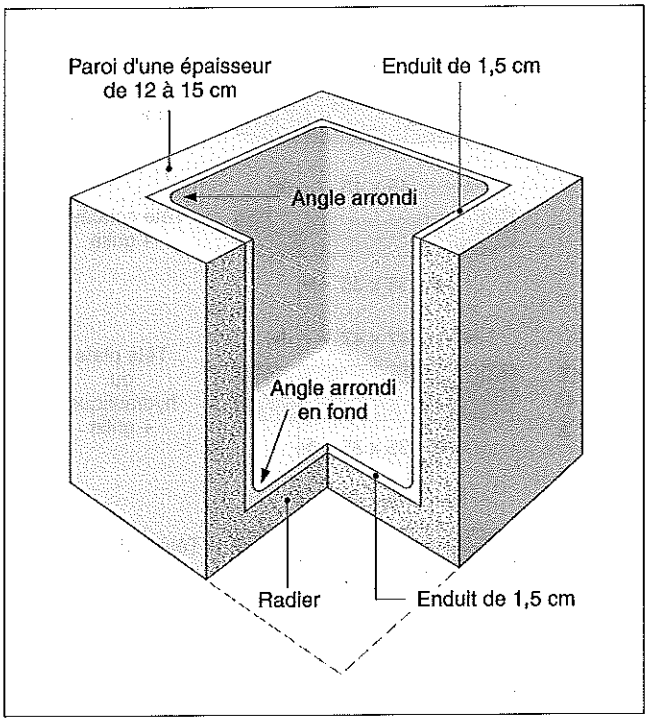
Les regards sont implantés conformément aux plans du projet Ils sont réalisés soit en béton coulé sur place, soit en béton préfabriqué, soit en résines de synthèse.

■ **Coulés en place.** Les regards coulés en place comportent une embase formée d'un radier et d'une cunette, une cheminée verticale de section carrée ou circulaire et un dispositif de couverture Ce dernier comprend un cadre et un tampon d'obturation. Le fascicule 70, dans son article 5.5, préconise les dispositions suivantes :
• le radier est en béton d'une épaisseur minimale de 0,15 m ; en béton armé, cette épaisseur peut être ramenée à 0,10 m ;
• les épaisseurs minimales des parois sont les suivantes :
– 0,12 m pour une hauteur de remblai inférieure à 3 m ;
– 0,15 m pour une hauteur de remblai supérieure à 3 m ;
• les regards en maçonnerie de blocs sont interdits ;
• les parois doivent être étanches et, sur la face interne, présenter un état de surface convenable ; si besoin, elles peuvent recevoir un enduit ou un badigeon.

REMARQUE *Les regards réalisés en maçonnerie de parpaings de béton sont interdits.*

Selon la position du regard et sa fonction, le fond peut être plat, incliné ou avoir une cunette de mêmes dimensions que la canalisation sur laquelle il est placé. Les enduits intérieurs doivent être parfaitement lisses et les angles arrondis « à la bouteille » (fig. VII.325.6-1).

Fig. VII.325.6-1. Regard coulé en place.



■ **Préfabriqués en béton.** Préfabriqué en béton, de section carrée ou circulaire, les regards sont, selon leurs dimensions, soit monoblocs, soit composés de plusieurs éléments. Dans ce dernier cas ils comprennent (fig. VII.325.6-2) :
– un fond composé d'un radier avec ou sans cunette ;
– un ou plusieurs éléments droits ;
– un dispositif d'obturation.
L'élément de fond est posé sur une couche de sable après réglage du fond de fouille. Puis les autres éléments sont mis en place par empilement, l'étanchéité étant assurée par l'emboîtement complété avec une garniture souple en caoutchouc ou en matière plastique.
Le dispositif d'obturation est formé d'un cadre recevant le tampon de fermeture en béton, en fonte ou en acier, ou une grille en fonte.

■ **En résines de synthèse.** Les regards en résines de synthèse (PVC ou polyéthylène) sont monoblocs. La pose est effectuée sur un lit de sable conformément aux directives fournies par les fabricants.
Les raccords entre les canalisations et les regards doivent être particulièrement soignés afin d'en garantir la parfaite étanchéité, sans aspérité ni flache. Les conditions d'écoulement du réseau en dépendent.

■ **Regards de branchement.** Dans les regards de branchement, le raccordement des diverses branches sur le collecteur est réalisé avec un angle qui favorise le sens de l'écoulement (fig. VII.325.6-3).

2 Cheminées de visite

Les cheminées de visite ont les dimensions suivantes :
– section carrée de 0,80 m ou 1,00 m de côté ;
– section circulaire de 0,80 m ou de 1,00 m de diamètre.

Fig. VII.325.6-2. Regard préfabriqué en béton de 50 × 50 (source : documents Bonna Sabal).

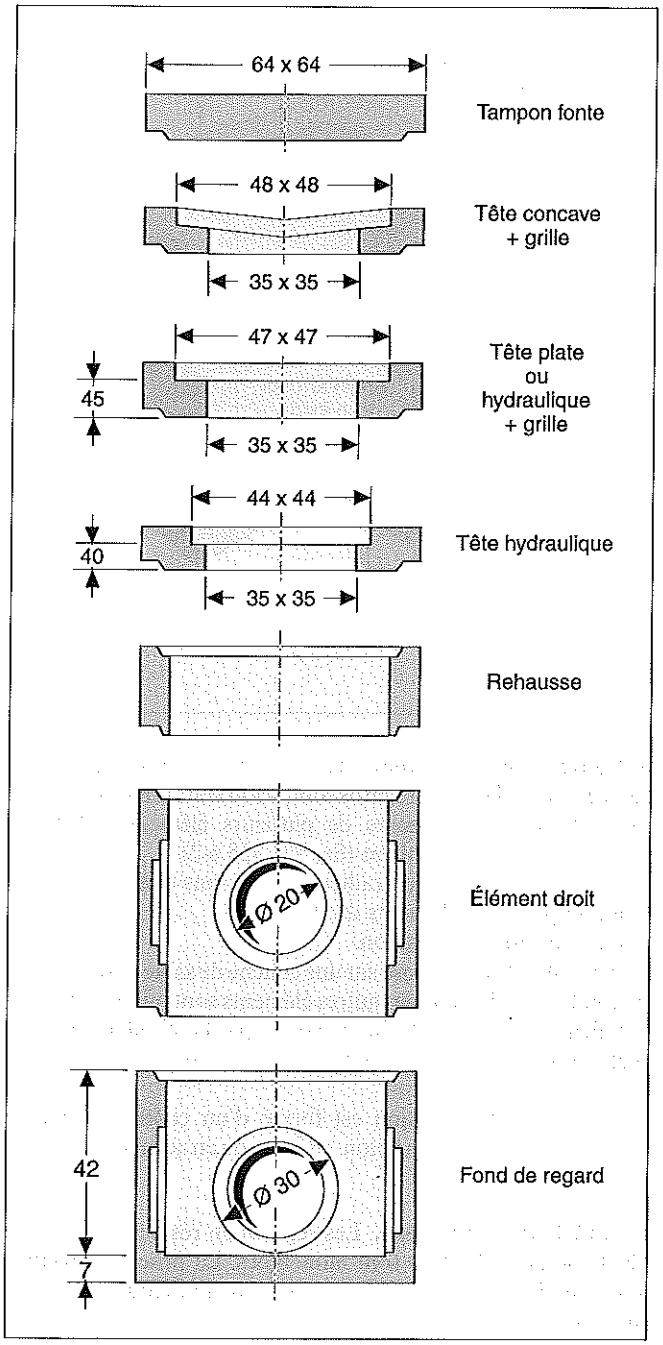
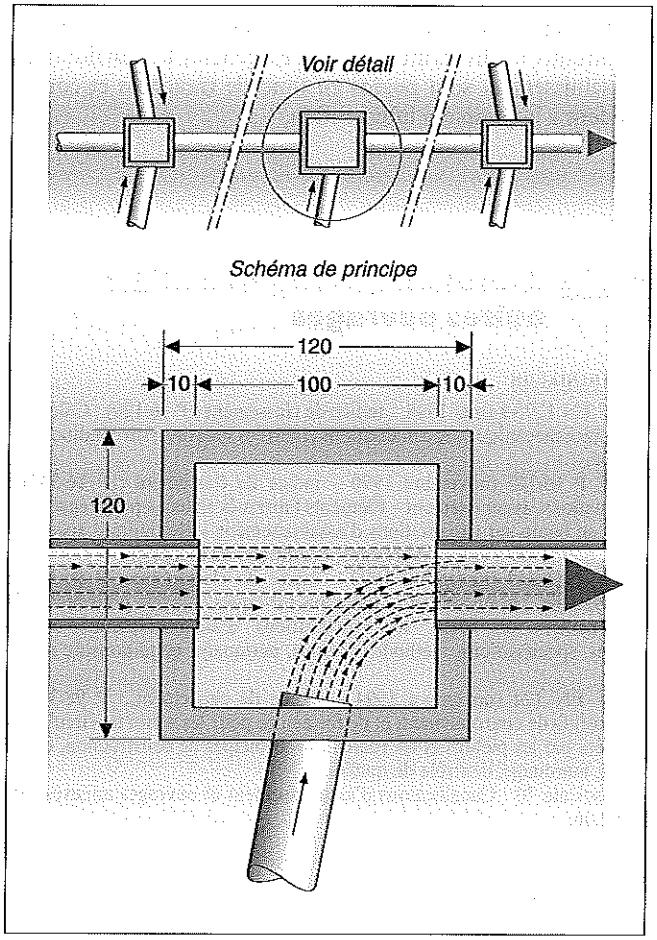


Fig. VII.325.6-3. Raccordement sur regard de branchement.



Elles comprennent les éléments suivants (fig. VII.325.6-4).
- un fond composé d'un radier avec une cunette ;
- un ou plusieurs éléments droits ;
- une tête réductrice ;
- un dispositif d'obturation.

Munies d'échelons, les cheminées de visite permettent d'accéder aux canalisations et aux collecteurs pour leur inspection, leur entretien et leur nettoyage.

Placée en tête des réseaux ou à des points névralgiques (jonction de deux ou plusieurs collecteurs, changement de direction, rupture de pente, etc.), la distance qui les sépare ne doit pas excéder :
- 40 m à 50 m pour les collecteurs non visitables ;
- 100 m pour les collecteurs visitables.

3 Autres ouvrages

Les autres ouvrages sont exécutés conformément aux diverses normes et règles de construction, ainsi qu'aux directives des fabricants lorsque ce sont des composants industrialisés. Respectant les prescriptions du projet, ils sont implantés selon les indications portées dans celui-ci. En aucun cas ils ne doivent compromettre le bon fonctionnement du réseau.

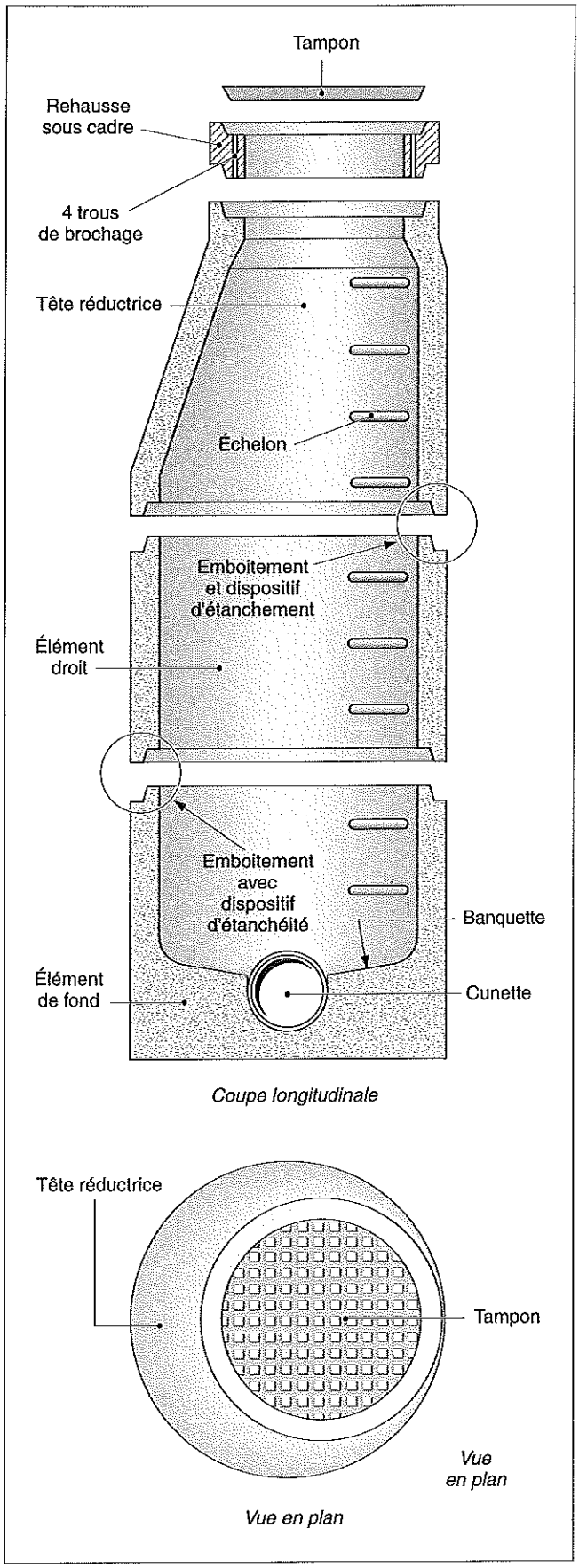
VII.325.7 Contrôle après exécution

RÉGLEMENTATION

- NF EN 1295-1 (mai 1998 – indice de classement : P 16-120) : Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge.
- NF EN 1610 (décembre 1997 – indice de classement : P 16-125) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- NF EN 124 (novembre 1994 – indice de classement : P 98-311) : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité.
- Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.
- Essais Coprec.

Après la réalisation d'un réseau, des essais d'écoulement et d'étanchéité sont effectués avant le remblaiement des canalisa-

Fig. VII.325.6-4. Cheminées de visite.



tions. Ils peuvent être complétés par un contrôle à l'aide d'une caméra téléguidée dans les canalisations non visitables d'un diamètre supérieur ou égal à 100 mm. La qualité du compactage du remblai peut également être contrôlée.

Un procès-verbal des essais et des vérifications du fonctionnement du réseau est établi avant de pouvoir procéder à la réception des ouvrages.

VII.330 EFFLUENTS DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

VII.330.1 Réglementation

- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code rural.
- Code de la santé publique.
- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993 et du 18 juillet 2006.
- Décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, *JO* du 4 mai 2006.
- Circulaire INT 77-284 : Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, *JO* du 22 juin 1977.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- NF EN 12056-2 (novembre 2000 – indice de classement P 16-250-2) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Système pour les eaux usées, conception et calcul.
- NF EN 12056-3 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-3) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 3 : Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calcul.
- DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- CCTG, fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

Code général des collectivités territoriales

Art. L. 2224-10 (loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006, art. 54) :
Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique :
1. les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
2. les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ;
3. les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
4. les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

VII.330.2 Quantité et qualité des eaux à évacuer

La quantité et la qualité des eaux à évacuer dépendent essentiellement des éléments suivants :
- mode d'occupation des sols ;
- densité et destination des bâtiments ;
- extensions éventuelles du réseau ;
- qualité de l'environnement extérieur.

Selon la nature du bassin versant, la quantité et la nature de l'effluent collecté sont différentes : centre urbain, zone pavillonnaire, zone rurale, lotissement industriel, centre commercial, etc.
Avant toute étude, il convient de recenser les eaux pluviales provenant des toitures, les eaux de ruissellement (eaux de pluie, de lavage, etc.), les eaux usées domestiques, les eaux usées non domestiques et industrielles, les eaux parasites (tab. VII.330.2-1).
Des études préalables fondées sur des statistiques établies dans des conditions similaires permettent une première approche. Toutefois, la quantification des eaux à évacuer est toujours délicate à établir compte tenu, d'une part, du nombre de variables à intégrer et, d'autre part, de l'aspect aléatoire et de l'évolution de certains phénomènes.

Tab. VII.330.2-1. Nature et origine des différents effluents.

Nature des effluents	Origine des effluents
Eaux pluviales	Toiture Ruissellement
Eaux de ruissellement	Pluie Lavage de voirie
Eaux usées domestiques	Eaux de toilette Eaux ménagères Eaux-vannes
Eaux usées non domestiques	Installation de refroidissement Industrie Eaux polluées par les hydrocarbures Rejets des établissements : - scolaires - hospitaliers - équipés de laboratoires
Eaux parasites	Trop-plein de réservoir Source Drainage Rejet clandestin

VII.330.3 Eaux météoriques ou pluviales – Eaux de ruissellement

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993 et du 18 juillet 2006.
- Circulaire INT 77-284 : Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, *JO* du 22 juin 1977.

– NF EN 752-4 (novembre 1997 - indice de classement P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 12056-3 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-3) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 3 : Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs.
– DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
– CCTG, fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

1 Eaux météoriques ou pluviales

La pluie est un phénomène essentiellement aléatoire et discontinu qui varie dans le temps et dans l'espace. Elle peut revêtir différents aspects selon sa durée et son intensité : l'averse, par exemple, est de courte durée et de forte intensité, celle-ci variant au cours du phénomène.
La pluie est caractérisée par plusieurs paramètres :
– sa durée t ;
– la hauteur d'eau totale de la précipitation, exprimée en mm ;
– l'intensité moyenne i_m sur la durée de la pluie, correspondant au rapport de la hauteur (h) sur la durée (t) mesurée en mm/min ou en mm/h ;
– l'intensité moyenne ou maximale pour un laps de temps donné ;
– la période de retour T, durée moyenne qui sépare deux événements d'une valeur supérieure ou égale pour un paramètre prédéterminé : pluie décennale, par exemple.

2 Eaux de ruissellement

Les eaux de ruissellement comprennent :
– la partie des eaux pluviales qui s'écoulent sur le sol ;
– les eaux de lavage des voiries, surtout en milieu urbain et périurbain,.
Le réseau d'assainissement doit permettre la collecte de l'ensemble de ces eaux aux points bas. Il est conçu afin d'éviter que se forment des zones d'eaux stagnantes.

■ Quantité d'eau. La quantité d'eau à prendre en compte est déterminée, selon diverses études, en fonction des paramètres suivants :
– le terrain et sa topographie ;
– la nature de la surface ;
– le type et la densité d'occupation du sol ;
– les caractéristiques de pluviosité.
La circulaire interministérielle INT 77-284 divise la France en trois régions de pluviométrie homogène (fig. VII.330.3-1) :
– la région I correspond sensiblement à la moitié nord ;
– la région II, à la partie centrale et au sud-ouest ;
– la région III, à la côte méditerranéenne, au Massif Central, à la moyenne vallée du Rhône et aux Alpes du sud.

Deux paramètres sont déterminants dans le calcul du débit de pointe des eaux pluviales :
– l'intensité du phénomène, qui n'est pas constante pendant toute sa durée ; faible en début, l'intensité s'accroît encours d'averse, puis diminue vers la fin ;
– la durée du parcours, plus ou moins longue selon la distance entre le point de chute et l'exutoire. L'eau s'écoule en suivant les lignes de plus grande pente. Le temps de concentration est défini par la somme de deux facteurs : le temps de parcours aval (t_{av}) et le temps amont (t_{am}), soit : $t_c = t_{av} + t_{am}$.
Lorsque l'ouvrage de collecte se trouve à proximité immédiate du bassin versant, $t_{av} = 0$; dans ce cas, le temps de concentration correspond au temps de parcours de l'eau depuis le point le plus éloigné. Il varie selon la configuration du bassin (forme ramassée ou allongée).

■ Détermination des débits (Q) Parmi les méthodes qui permettent de déterminer les débits, deux sont plus particulièrement utilisées. Elles sont assez proches l'une de l'autre.

□ Méthode rationnelle. La formule simplifiée de cette méthode est la suivante :

$$Q_p = C \cdot i \cdot A$$

avec :
– Q_p : débit de pointe (m^3/h) ;
– C : coefficient de ruissellement ($0 < C < 1$) ;
– i : intensité moyenne de la pluie (mm/h) dont la valeur dépend de la durée de l'averse et du temps de concentration ;
– A : aire d'apport (ha).

□ Méthode superficielle. Mise au point par Caquot sur les bases de la méthode rationnelle, la méthode superficielle est préconisée dans la circulaire INT 77-284. Elle est formulée de la manière suivante :

$$Q_p = K \cdot I^{\alpha} \cdot H^{\beta} \cdot A^{\gamma}$$

avec :
– Q_p : débit de pointe (m^3/s) ;
– I : pente moyenne du plus long chemin hydraulique (mm/m) ;
– C : coefficient de ruissellement ($0 < C < 1$) ;
– A : aire d'apport (ha) ;
– K, α, β, γ : facteurs correctifs en fonction de différents paramètres : intensité et durée de la pluie, temps de concentration, etc.
La formule peut être affectée d'un coefficient m prenant en compte : la configuration du bassin, sa pente et la longueur du plus long cheminement hydraulique.
Le coefficient de ruissellement C tient compte de l'urbanisation du site, de la topographie du terrain, de la perméabilité des sols, de la nature du revêtement, de la présence ou non de végétation (tab. VII.330.3-1). Il a une influence directe sur le temps de concentration des eaux.
Pour chacune des régions, des formules d'utilisation courante ont été établies sur des périodes de retour de 1 an, 2 ans, 5 ans et 10 ans (tab. VII.330.3-2). Un correctif permet d'effectuer des calculs sur des périodes plus longues (20 ans, 50 ans ou 100 ans).
Toutefois, l'évolution du climat dans une région peut influencer l'intensité et la durée des averses. Il semble donc nécessaire d'anticiper ces phénomènes et de prendre des dispositions adéquates afin d'éviter les risques d'inondation.
Des logiciels et des abaques permettent de déterminer directement les valeurs des débits Q_p et de procéder à des simulations.

■ Petites superficies. Le DTU 60.11 est applicable dans le cas de petites surfaces.
La formule de détermination des débits Q_0, exprimée en l/s, retenue est :

$$Q_0 = C \cdot A \cdot i$$

avec :
– C : coefficient de ruissellement suivant la nature des surfaces ;

Fig. VII.330.3-1. Délimitation des régions de pluviométrie homogène (source : circulaire interministérielle n° 77-284 du 27 juin 1977).

– A : surface concernée par la pluie, mesurée en projection horizontale, en mètres carrés ;
– i : intensité de chute de la pluie en litre par seconde et par mètre carré.

L'intensité maximale retenue par le DTU 60.11, et reprise dans l'annexe B de la norme NF EN 12056-3, est égale à 0,05 l/s (3 l/min) par mètre carré.

Limitation des débits admis. Lorsque le bassin versant atteint une certaine superficie et afin de ne pas surdimensionner les ouvrages collectant les eaux pluviales lors de fortes précipitations, des dispositifs sont mis en place. Ils procèdent de la manière suivante :

– en déversant une partie des effluents directement en milieu naturel, selon la perméabilité des sols ;

Tab. VII.330.3-1. Valeur du coefficient de ruissellement C.

Mode d'occupation des sols	C
Zones urbaines très denses (250 habitants à l'hectare)	0,80 à 0,90
Zones urbaines denses (150 habitants à l'hectare)	0,60 à 0,70
Zones urbaines moyennement denses (50 habitants à l'hectare)	0,40 à 0,50
Zones résidentielles (20 habitants à l'hectare)	0,20 à 0,30
Lotissements	0,30 à 0,40
Zones tertiaires (selon la surface végétalisée)	0,30 à 0,60
Zones commerciales	0,70 à 0,90
Zones industrielles	0,70 à 0,90
Squares, jardins publics	0,05 à 0,25
Terrains de sport	0,10 à 0,30
Zones agricoles	0,05 à 0,10
Zones boisées	0,05
Nature du revêtement de sol	
Surfaces totalement imperméabilisées (chaussée, parking)	0,90
Pavages à larges joints	0,60
Surfaces stabilisées (selon la pente)	0,40 à 0,70
Allées en gravier	0,20
Zones engazonnées sur sol imperméable (selon la pente)	0,15 à 0,35
Zones engazonnées sur sol perméable (selon la pente)	0,05 à 0,20
Type de toiture	
Toitures plates de faible superficie (< 100 m²)	1,00
Toitures plates de superficie moyenne (< 10 000 m²)	0,80 à 1,00
Toitures de grande superficie (> 10 000 m²)	0,50 à 0,80

– en retenant une certaine quantité d'eau dans des bassins pour n'admettre qu'un débit limité dans la canalisation ;
– en favorisant l'infiltration lorsque le terrain est suffisamment perméable.

Selon l'importance du bassin versant, le rejet doit faire l'objet d'une demande d'autorisation ou de déclaration.

■ Demande d'autorisation (A) ou déclaration (D)

Décret n° 93-743 du 29 mars 1993,

Annexe : nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement

Titre 2 – Rejets [...]

Art. 2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

1. supérieure ou égale à 20 ha (A) ;
2. supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).

Tab. VII.330.3-2. Méthode superficielle : formules applicables pour des périodes de retour allant de 1 an à 10 ans.

Périodes de retour	Formules		
	Région I	*Région II*	*Région III*
1 an	$0{,}682\ I^{0{,}32}\ C^{1{,}23}\ A^{0{,}77}$	$0{,}780\ I^{0{,}31}\ C^{1{,}22}\ A^{0{,}77}$	$0{,}804\ I^{0{,}26}\ C^{1{,}18}\ A^{0{,}80}$
2 ans	$0{,}834\ I^{0{,}31}\ C^{1{,}22}\ A^{0{,}77}$	$1{,}087\ I^{0{,}31}\ C^{1{,}22}\ A^{0{,}77}$	$1{,}121\ I^{0{,}26}\ C^{1{,}18}\ A^{0{,}80}$
5 ans	$1{,}192\ I^{0{,}30}\ C^{1{,}21}\ A^{0{,}78}$	$1{,}290\ I^{0{,}28}\ C^{1{,}20}\ A^{0{,}79}$	$1{,}327\ I^{0{,}24}\ C^{1{,}17}\ A^{0{,}81}$
10 ans	$1{,}430\ I^{0{,}29}\ C^{1{,}20}\ A^{0{,}78}$	$1{,}601\ I^{0{,}27}\ C^{1{,}19}\ A^{0{,}80}$	$1{,}296\ I^{0{,}21}\ C^{1{,}14}\ A^{0{,}89}$

VII.330.4 Eaux usées domestiques

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 93-743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993 et du 18 juillet 2006.
– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
– NF EN 12056-2 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-2) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Système pour les eaux usées, conception et calcul.
– DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
– CCTG, fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, BO n° 92.06.

1 Définition

Décret n° 93-743 du 29 mars 1993

Art. 3 (modifié par décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 6.1) :
Constituent un usage domestique de l'eau, au sens de l'article L. 214-2 du Code de l'environnement, les prélèvements et les rejets destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes.
En tout état de cause, est assimilé à un usage domestique de l'eau tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 mètres cubes d'eau par an, qu'il soit effectué par une personne physique ou une personne morale et qu'il le soit au moyen d'une seule installation ou de plusieurs, ainsi que tout rejet d'eaux usées domestiques dont la charge brute de pollution organique est inférieure ou égale à 1,2 kg de DBO_5.

Les eaux usées domestiques comprennent :
– les eaux ménagères (eaux de cuisine, de toilette, de lessive, etc.) ;
– les eaux-vannes provenant des W.-C.

Les eaux usées domestiques renferment des matières minérales et des matières organiques qui se présentent sous deux formes :
– les matières en suspension (MES) décantables ou non, qui peuvent être volatiles ; elles constituent l'un des paramètres du degré de pollution ;
– les matières dissoutes.

Les eaux usées domestiques sont caractérisées par les paramètres suivants :
– la demande biochimique en oxygène (DBO) ;
– la demande chimique en oxygène (DCO) ;
– le carbone organique total (COT) ;
– la teneur en azote organique et oxydé ;
– la présence de matières grasses ;
– la présence de métaux ;
– la présence de micro-organismes, bactéries, virus ou autres.

La DBO est la quantité d'oxygène dépensée par les phénomènes d'oxydation chimique et de dégradation des matières organiques par voie aérobie. Par convention, la DBO s'exprime en milligramme d'oxygène consommé par litre d'effluent au bout de cinq jours (DBO_5).

La DCO correspond à la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation des matières organiques, exprimée en milligramme d'oxygène consommé par litre d'effluent.

2 Calculs

En application de la norme NF EN 752-4, la conception hydraulique d'un réseau d'eaux usées repose sur l'hypothèse d'un débit domestique compris entre 150 et 200 litre par habitant et par jour, en rapport étroit avec la consommation journalière d'eau. Cette dernière n'étant pas répartie de manière uniforme sur les vingt-quatre heures, il en est de même des rejets, qui présentent des périodes de pointe et des périodes creuses, la nuit en particulier.
Le débit de pointe (Q_p) correspond au débit instantané retenu dans le calcul du diamètre des canalisations. Il est donné par la formule suivante :

$$Q_p = C_p \cdot Q_m$$

avec :
– Q_m : débit moyen exprimé en litres par seconde ($Q_m = Q_j / 86\,400$) ;
– C_p : coefficient de pointe qui dépend de l'emplacement du collecteur, de sa section et de l'importance de la localité ; l'annexe B de la norme NF EN 752-4 indique une valeur de coefficient de pointe comprise dans une fourchette allant de 1,5 à 4,0.
En fait, la quantité d'eau à collecter varie selon l'urbanisation de la zone concernée et le nombre d'habitants qu'elle accueille :
– en zone rurale, la consommation d'eau peut être évaluée sur la base de 100 à 150 litres par habitant et par jour ;
– en site urbain, afin de tenir compte de consommations parallèles elle est de l'ordre de 180 à 250 litres par habitant, et peut atteindre 300 à 400 litres par habitant par jour dans les grands centres urbains ;
– en un même lieu, cette consommation peut présenter des variations saisonnières importantes ; c'est le cas par exemple des stations de sports d'hiver et des stations balnéaires, pour lesquelles il convient de retenir les pics de consommation pour le calcul du diamètre des canalisations et des périodes creuses pour déterminer la vitesse d'autocurage.

3 Branchements d'immeubles – Petits réseaux

Deux textes permettent de calculer la quantité d'eaux usées à évacuer.

■ DTU 60.11 (octobre 1988 – indice de classement : P 40-202). Ce DTU indique le débit de base par appareil sanitaire (tab. VII.330.4-1), affecté d'un coefficient de simultanéité (y). Ce coefficient est adapté au nombre d'appareils (x) et à la destination des locaux. En habitation, il est donné par la formule :

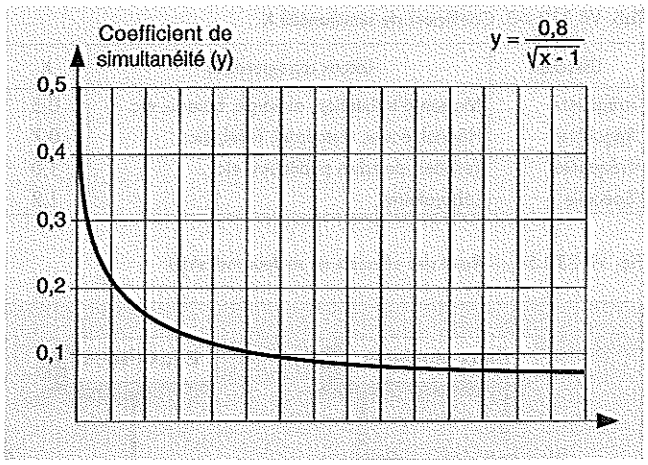
$$y = \frac{0{,}8}{\sqrt{(x-1)}}.$$

Cette formule correspond à une courbe dans laquelle le nombre d'appareils installés est représenté en abscisse x et le coefficient de simultanéité en ordonnée y (fig. VII.330.4-1).

Tab. VII.330.4-1. Débit de base des appareils sanitaires (source : DTU 60.11).

Appareils	Débits de base (en litres)	
	par minute	par seconde
Baignoire	72	1,20
Douche	30	0,50
Lavabo	45	0,75
Bidet	30	0,50
Lave-mains	30	0,50
Évier	45	0,75
Bac à laver	45	0,75
Urinoir	30	0,50
Urinoir à action siphonique	60	1,00
W.-C. à chasse directe	90	1,50
W.-C. à action siphonique	90	1,50
Lave-linge à usage domestique	40	0,65
Lave-vaisselle à usage domestique	25	0,40

Fig. VII.330.4-1. Coefficient de simultanéité en fonction du nombre d'appareils installés.



Dans le cas des hôtels, en général, le coefficient est affecté d'un facteur correctif égal à 1,25.
Dans le cas de résidences collectives (internats, foyers, etc.), ou de certains bâtiments (locaux sanitaires de gymnases ou de stades), l'ensemble des lavabos et des douches peut fonctionner simultanément, ce qui nécessite une étude particulière.

■ NF EN 12056-2 (P 16-250-2 – novembre 2000). Cette norme indique le débit en l/s des unités de raccordement (DU) par type d'appareil, selon le système de chute équipant le bâtiment (tab. VII.330.4-2).
Le débit probable des eaux usées Q_{ww} d'un bâtiment est donné par la formule :

$$Q_{ww} = K\sqrt{\Sigma^{du}},$$

avec :
– K : coefficient de simultanéité (tab. VII.330.4-3) ;
– Σ^{du} : somme des unités de raccordement.
Le débit total des eaux usées peut comprendre d'autres débits tels que pompes de relevage ou appareils à écoulement continu.

Tab. VII.330.4-2. Unité de raccordement – Débit (source : NF EN 12056-2).

Appareils	DU (l/s)
Lavabo, bidet	0,3 à 0,5
Douche	0,4 à 0,8
Baignoire	0,5 à 1,3
Évier	0,5 à 1,3
Lave-vaisselle	0,2 à 0,5
Lave-linge jusqu'à 6 kg	0,5 à 0,8
Lave-linge jusqu'à 12 kg	1,0 à 1,5
W.-C. 4,0 l avec chasse d'eau	1,8
W.-C. 6,0 l avec chasse d'eau	1,2 à 2,0
W.-C. 9,0 l avec chasse d'eau	1,6 à 2,5
Urinoir avec chasse	0,5 à 0,8
Urinoir avec rigole (par utilisateur)	0,2
Siphon de sol DN 50	0,6 à 0,8
Siphon de sol DN 100	1,2 à 2,0
Remarque : Les valeurs varient en fonction du type d'installation d'évacuation.	

Tab. VII.330.4-3. Coefficient de simultanéité K.

Utilisation	Locaux correspondants	K
Irrégulière	Maison d'habitation, auberge, bureau, etc.	0,5
Régulière	Hôpital, école, restaurant, hôtel, etc.	0,7
Fréquente	Toilettes, douches publiques, etc.	1,0
Spéciale	Laboratoires	1,2

VII.330.5 Eaux non domestiques et industrielles

Code de la santé publique

Art. L. 1331-10 *(loi n° 2001-398 du 9 mai 2001, art. 3-I, JO du 10 mai 2001 – ordonnance n° 2005-1087 du 1er septembre 2005, art. 2-I, JO du 2 septembre 2005 – loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 ; art. 46, JO du 31 décembre 2006)*

Tout déversement d'eaux usées autres que domestiques dans le réseau public de collecte doit être préalablement autorisé par le maire ou le président de l'établissement public compétent en matière de collecte à l'endroit du déversement si les pouvoirs de police des maires des communes membres lui ont été transférés dans les conditions prévues par l'article L. 5211-9-2 du Code général des collectivités territoriales, après avis délivré par la personne publique en charge du transport et de l'épuration des eaux usées ainsi que du traitement des boues en aval, si cette collectivité est différente. Pour formuler un avis, celle-ci dispose d'un délai de deux mois, prorogé d'un mois si elle sollicite des informations complémentaires. À défaut d'avis rendu dans le délai imparti, celui-ci est réputé favorable.

– L'absence de réponse à la demande d'autorisation plus de quatre mois après la date de réception de cette demande vaut rejet de celle-ci.

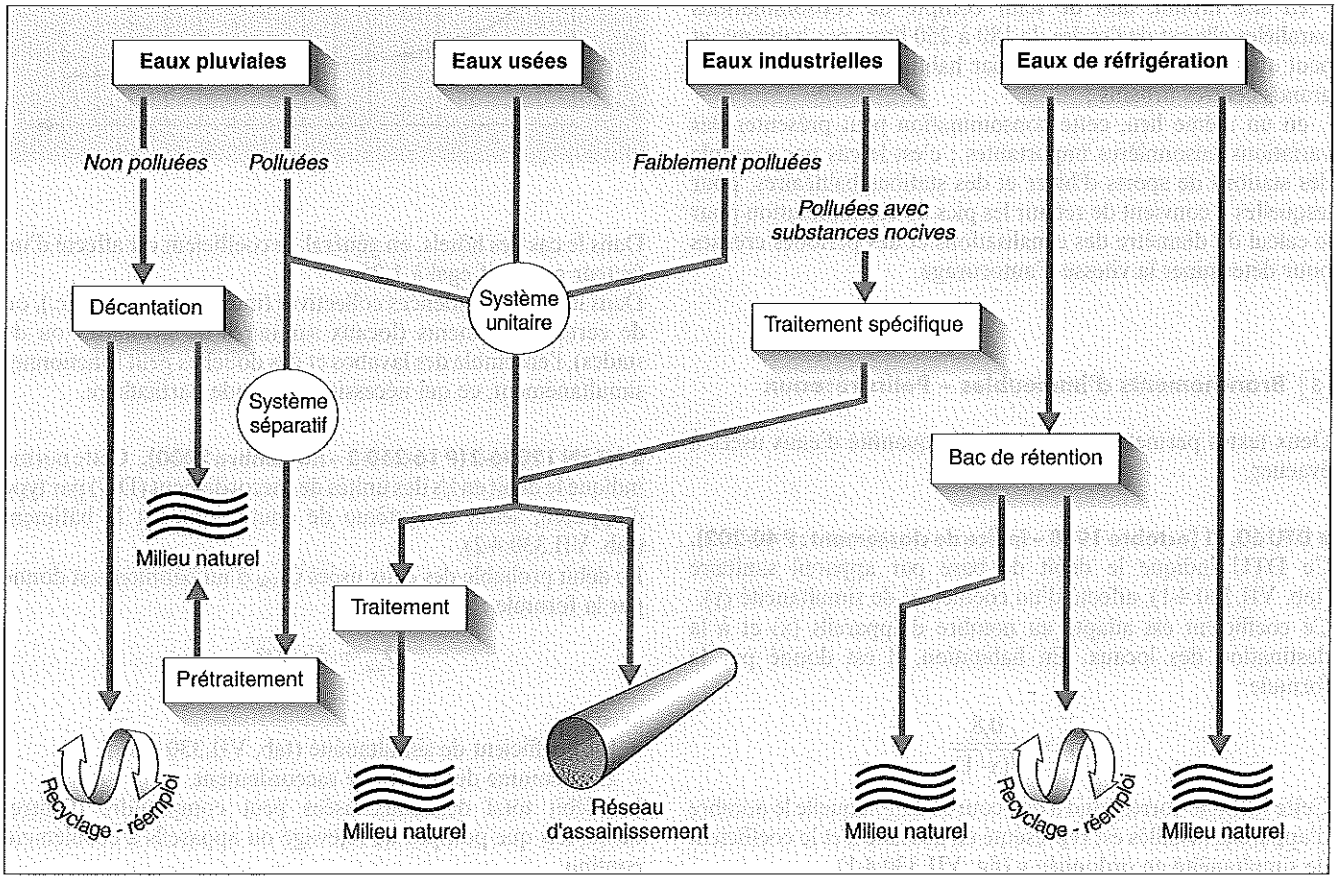
– L'autorisation prévue au premier alinéa fixe notamment sa durée, les caractéristiques que doivent présenter les eaux usées pour être déversées et les conditions de surveillance du déversement.

– Toute modification ultérieure dans la nature ou la quantité des eaux usées déversées dans le réseau est autorisée dans les mêmes conditions que celles prévues au premier alinéa.

– L'autorisation peut être subordonnée à la participation de l'auteur du déversement aux dépenses d'investissement entraînées par la réception de ces eaux.

– Cette participation s'ajoute, le cas échéant, aux redevances mentionnées à l'article L. 2224-12-2 du Code général des collectivités territoriales et aux sommes pouvant être dues par les intéressés au titre des articles L. 1331-2, L. 1331-3, L. 1331-6, L. 1331-7 et L. 1331-8 du présent code.

Fig. VII.330.5-1. – Rejet des effluents en secteur industriel.



L'autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques dans le système d'assainissement public fait l'objet d'un arrêté pris par le responsable de la collectivité locale. Il est accompagné d'une convention signée par ce responsable et par l'établissement concerné fixant les conditions auxquelles est soumise le déversement, en particulier : identité de l'établissement, quantité et qualité des eaux rejetées, redevance d'assainissement, surveillance, durée, etc.
La quantité et la qualité des eaux à recueillir dépendent essentiellement du type d'établissement et d'industrie ainsi que de l'importance du site. Le degré de nocivité, la température de l'effluent et le dégagement éventuel de gaz ne doivent ni présenter de danger pour le personnel d'entretien ni compromettre le bon fonctionnement du réseau d'assainissement.
Certains établissements importants disposent de leur propre unité de traitement des effluents. La solution est retenue en fonction de la qualité de l'effluent (fig. VII.330.5-1) :
- les eaux pluviales sont rejetées avec les eaux usées, en cas de réseau unitaire ou, de préférence, collectées séparément et envoyées dans un bassin de décantation ou de prétraitement lorsqu'elles sont faiblement polluées, avant leur rejet en milieu naturel ;
- les eaux usées provenant des installations sanitaires sont rassemblées dans un collecteur qui recueille ou non les eaux pluviales. Puis, elles sont dirigées vers le réseau d'assainissement ;
- les eaux industrielles elles-mêmes, lorsqu'elles contiennent des substances nocives, doivent être traitées à la source avant leur rejet dans le réseau d'assainissement ;
- les eaux de refroidissement représentent fréquemment un débit important d'eau non polluée. En général, elles sont rejetées dans le milieu naturel directement, après avoir transité dans un échangeur afin de récupérer leurs calories ou dans un bassin de rétention qui régule leur débit ;
- les eaux pluviales, les eaux de refroidissement et les eaux industrielles non polluées peuvent également être regroupées dans des bacs de rétention et recyclées dans le process industriel grâce à un système de pompage.

VII.330.6 Eaux parasites

Les eaux parasites proviennent de trop-plein de réservoir, de captage de source, de réseaux de drainage, de nappe phréatique. En général peu ou pas polluées, elles sont rejetées ou s'infiltrent dans les canalisations. Difficilement quantifiables, leur débit varie entre les périodes sèches et les périodes pluvieuses.

VII.340 DIMENSIONNEMENT DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

VII.340.1 Réglementation

- Code civil.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH).
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Code rural.
- Code de la santé publique.
- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 4 janvier 1992.
- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *JO* du 30 mars 1993 et du 18 juillet 2006.
- Décret n° 2006-503du 2 mai 2006, relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, *JO* du 4 mai 2006.
- Circulaire INT 77-284 : Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, *JO* du 22 juin 1977.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- NF EN 12056-2 (novembre 2000 – indice de classement P 16-250-2) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Système pour les eaux usées, conception et calcul.
- NF EN 12056-3 (novembre 2000 – indice de classement : P 16-250-3) : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 3 : Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calcul.
- DTU 60.11 (octobre 1998 – indice de classement : P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- CCTG, fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes, *BO* n° 92.06.

VII.340.2 Dimensionnement des canalisations

Le dimensionnement des canalisations dépend de quatre paramètres :
- la quantité d'effluent à évacuer ;
- la nature de l'effluent ;
- les caractéristiques du matériau constituant les tuyaux ;
- la pente des différents tronçons.

Le calcul du réseau de type gravitaire s'effectue selon le principe de l'écoulement libre.
Le débit Q, exprimé en m^3/s, est donné par la formule :

$$Q = S \times V$$

avec :
- S : section transversale de la canalisation occupée par l'effluent (en m^2) ;
- V : vitesse de l'effluent (en m/s), elle-même fonction de la pente et d'un coefficient d'écoulement.

1 Formules de Chézy et de Bazin

RÉGLEMENTATION

- Circulaire INT 77-284 : Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, *JO* du 22 juin 1977.

La méthode la plus courante employée pour le calcul de la vitesse fait appel à la formule de Chézy :
avec :

$$V = C \times \sqrt{R \times I}$$

- R : rayon hydraulique (en m), soit le rapport de la section transversale occupée par un liquide sur le périmètre mouillé ;
- I : pente moyenne du tronçon de canalisation (en %) ;
- C : coefficient déterminé par la formule de Bazin, dans laquelle γ est un coefficient d'écoulement dont la valeur dépend de la rugosité des parois et de l'effluent transporté, eaux pluviales ou usées :

$$C = \frac{87}{[1 + (\gamma/R)]}$$

Des abaques (fig. VII.340.2-1 et fig. VII.340.2-2) et des logiciels permettent de calculer le débit en fonction de la vitesse et de la section des conduites pour chaque tronçon, afin que l'écoulement soit satisfaisant pour une pente donnée. La canalisation ne doit pas être mise en charge. La vitesse de l'effluent doit être suffisante pour assurer l'autocurage des tuyaux. Dans une canalisation circulaire, la vitesse est généralement comprise entre 0,50 m/s et 4,00 m/s.

■ **Réseaux d'eaux usées.** L'abaque de la figure VII.340.2-1, déterminé avec γ = 0,25, est utilisé pour les réseaux d'eaux usées.
Lorsque la pose est particulièrement soignée et que le réseau est bien entretenu, la valeur du coefficient γ peut être prise égale à 0,16. Dans ce cas, les débits sont majorés de 20 % ou, à débit égal, les pentes réduites d'un tiers.

REMARQUE *La circulaire INT 77-284 fixe à 0,20 m le diamètre minimal des canalisations d'évacuation des eaux usées en réseau séparatif.*

■ **Réseaux d'eaux pluviales.** L'abaque de la figure VII.340.2-2, déterminé avec γ = 0,46, est utilisé pour les réseaux d'eaux pluviales.
Lorsque la pose est particulièrement soignée et que le réseau est bien entretenu, la valeur du coefficient γ peut être prise égale à 0,30. Les débits sont alors majorés de 20 % ou, à débit égal, les pentes réduites d'un tiers.
Le débit varie également en fonction des conditions de remplissage des tuyaux. Pour une canalisation de section circulaire, il est maximal pour une hauteur de remplissage égale au 8/10 du diamètre ou à section pleine (fig. VII.340.2-3).

Fig. VII.340.2-1. Abaque de détermination des diamètres des réseaux d'eaux usées (source : Guide Veritas des technique de la construction).

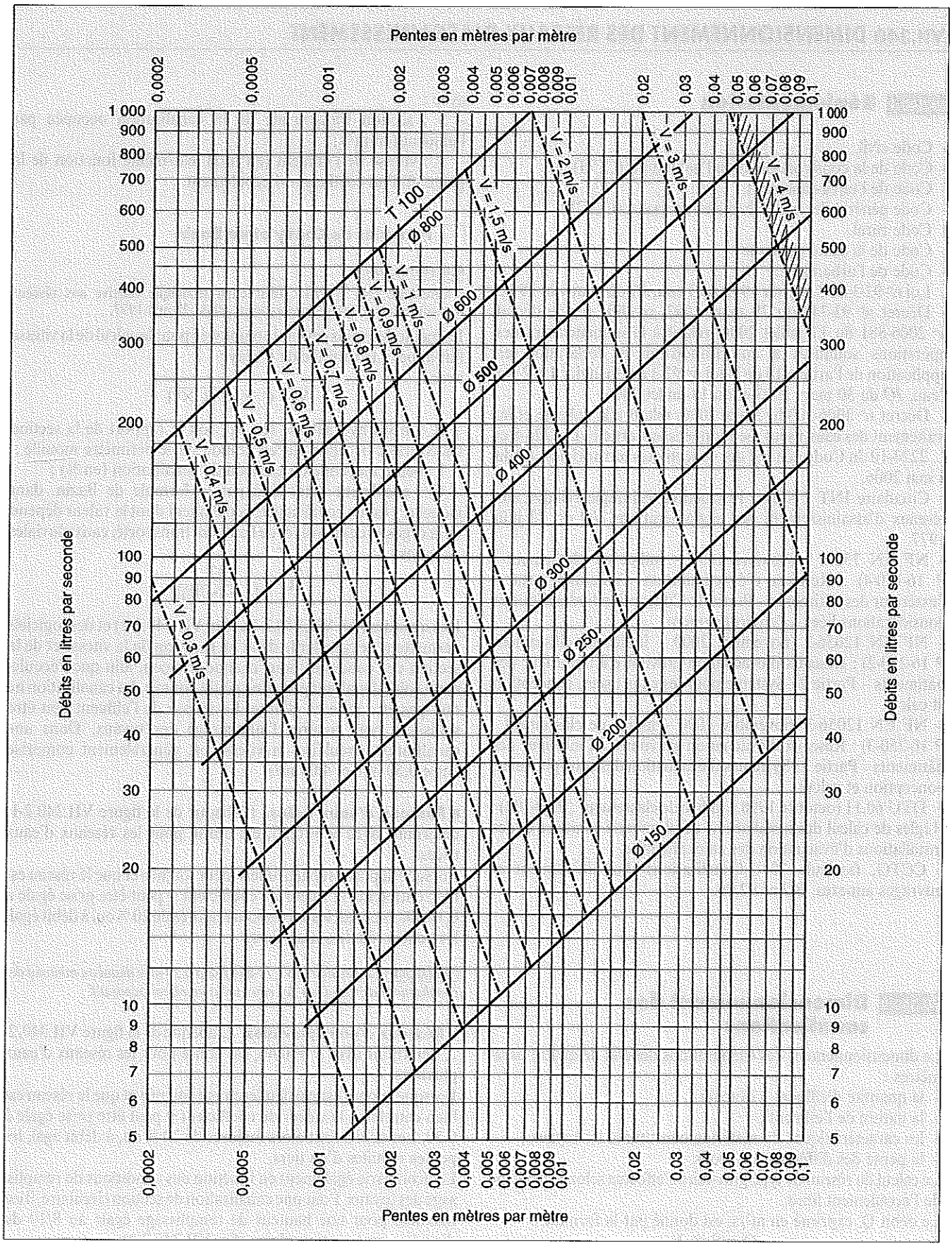
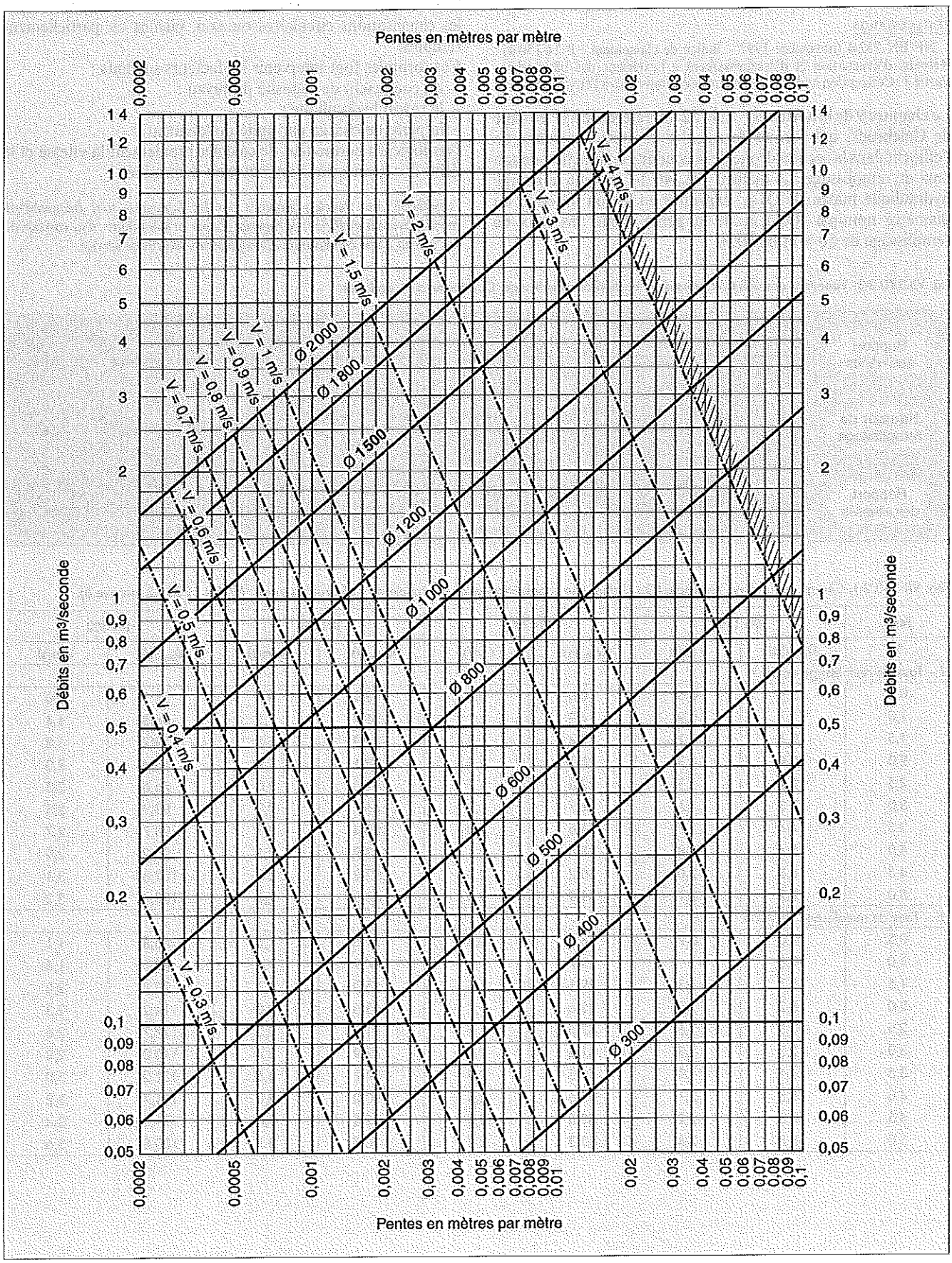


Fig. VII.340.2-2. Abaque de détermination des diamètres des réseaux d'eaux pluviales (source : Guide Veritas des technique de la construction).



2 Formules de Colebrock et de Manning-Strickler

RÉGLEMENTATION

– NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.

Le chapitre 9 de la norme NF EN 752 fait référence à la formule de Colebrock, qui permet de calculer la vitesse moyenne de l'effluent dans la section droite de la conduite en fonction de son taux de remplissage. Le tableau VII.340.2-1 indique la charge hydraulique maximale Q_{max}, exprimée en l/s, en fonction du diamètre nominal (DN) et de la pente, pour des taux de remplissage de 50 % et de 70 %.

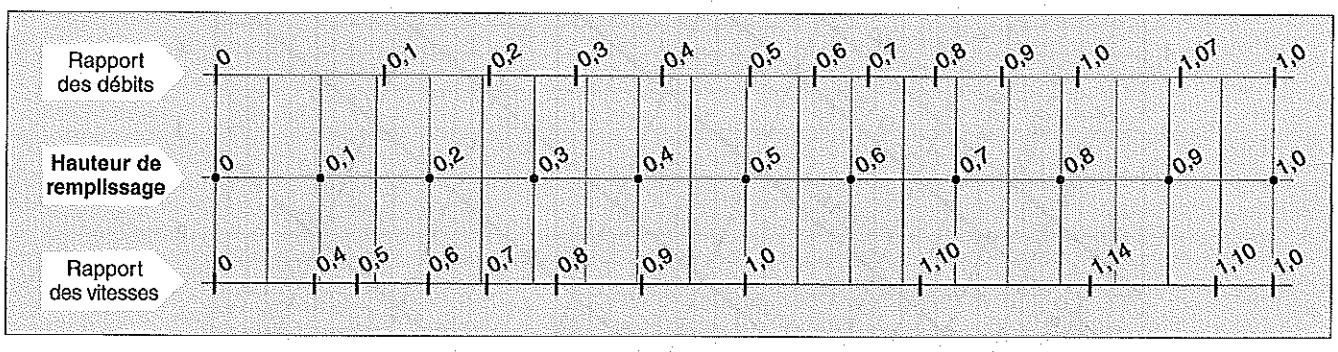
Cette norme fait également mention de la formule de Manning-Strickler, qui permet de déterminer la vitesse de l'effluent dans les canalisations circulaires ou non, pleines ou partiellement remplies.

Ces formules font intervenir les facteurs suivants :
- un coefficient de rugosité du tuyau ;
- le rayon hydraulique ;
- la perte de charge par unité de longueur.

Des logiciels permettent de calculer rapidement la vitesse et le débit des tuyaux pour un matériau déterminé.

REMARQUE *Les logiciels proposés par les fabricants sont fréquemment calculés avec un coefficient de rugosité obtenu en laboratoire : il ne correspond pas à celui d'une canalisation après plusieurs années de service.*

Fig. VII.340.2-3. Variations des débits et vitesses en fonction du remplissage. Cas des tuyaux circulaires.



Tab. VII.340.2-1. Charge hydraulique maximale (Q_{max}) dans une canalisation, selon la formule de Colebrock (source : NF EN 12056-2, annexe B).

Pente	DN 150		DN 200		DN 250		DN 300	
%	Q_{max} (l/s)	v (m/s)	Q_{max} (l/s)	v (m/s)	Q_{max} (l/s)	v (m/s)	Q_{max} (l/s)	v (m/s)
I – Taux de remplissage de 50 %								
0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,0	7,7	0,9	14,2	1,1	26,9	1,2	48,3	1,4
1,5	9,4	1,1	17,4	1,3	32,9	1,5	59,2	1,8
2,0	10,9	1,3	20,1	1,5	38,1	1,8	68,4	2,0
2,5	12,2	1,5	22,5	1,7	42,6	2,0	76,6	2,3
3,0	13,3	1,6	24,7	1,9	46,7	2,2	83,9	2,5
3,5	14,4	1,7	26,6	2,0	50,4	2,3	90,7	2,7
4,0	15,4	1,8	28,5	2,1	53,9	2,5	96,9	2,9
4,5	16,3	2,0	30,2	2,3	57,2	2,7	102,8	3,1
5,0	17,2	2,1	31,9	2,4	60,3	2,8	108,4	3,2
II – Taux de remplissage de 70 %								
0,5	9,0	0,7	16,7	0,8	31,6	1,0	56,8	1,1
1,0	12,8	1	23,7	1,2	44,9	1,4	80,6	1,6
1,5	15,7	1,3	29,1	1,5	55,0	1,7	98,8	2,0
2,0	18,2	1,5	33,6	1,7	63,6	2,0	114,2	2,3
2,5	20,3	1,6	37,6	1,9	71,1	2,2	127,7	2,6
3,0	22,3	1,8	41,2	2,1	77,9	2,4	140,0	2,8
3,5	24,1	1,9	44,5	2,2	84,2	2,6	151,2	3,0
4,0	25,8	2,1	47,6	2,4	90,0	2,8	161,7	3,2
4,5	27,3	2,2	50,5	2,5	95,5	3,0	171,5	3,4
5,0	28,8	2,3	53,3	2,7	100,7	3,1	180,8	3,6

VII.350 GÉNÉRALITÉS RELATIVE À L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

VII.350.1 Réglementation

1 Réglementation générale

Lorsqu'il n'existe aucun réseau public à proximité des bâtiments à construire, il est nécessaire de concevoir un assainissement autonome. Celui-ci fait l'objet de prescriptions particulières strictes rappelées dans les différents codes. Cette réglementation vise à préserver d'une part la santé des utilisateurs, d'autre part la qualité de l'environnement. Elle précise les zones géographiques dans lesquelles les dispositifs d'assainissement autonome peuvent être implantés sans contre-indication, les dispositifs à retenir pour les ensembles collectifs et pour les maisons individuelles ainsi que les démarches à accomplir.
Les textes législatifs définissent les grandes options et les lignes directrices pour la réalisation de l'assainissement autonome :
- Code de l'urbanisme ;
- Code de la construction et de l'habitation (CCH) ;
- Code de la santé publique ;
- Code de l'environnement ;
- Code général des collectivités territoriales (CGCT) ;
- Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
- XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998– indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.

2 Code de l'urbanisme

■ **Article R. 111-9 (décret n° 76-276 du 29 mars 1976, JO du 30 mars 1976).** Les lotissements et les ensembles d'habitation doivent être desservis par un réseau de distribution d'eau potable sous pression et par un réseau d'égouts évacuant directement et sans aucune stagnation les eaux usées de toute nature.
Ces réseaux sont raccordés aux réseaux publics du quartier où est établi le lotissement ou l'ensemble d'habitations.

■ **Article R. 111-10 (décret n° 76-276 du 29 mars 1976, JO du 30 mars 1976).** En l'absence de réseaux publics et sous réserve que l'hygiène générale et la protection sanitaire soient assurées, le réseau de distribution d'eau potable est alimenté par un seul point d'eau ou, en cas d'impossibilité, par le plus petit nombre possible de points d'eau ; le réseau d'égouts aboutit à un seul dispositif d'épuration et de rejet en milieu naturel ou, en cas d'impossibilité, au plus petit nombre possible de ces dispositifs. En outre, ces installations collectives sont établies de manière à pouvoir se raccorder ultérieurement aux réseaux publics prévus dans les projets d'alimentation en eau et d'assainissement.

■ **Article R. 111-11, 2e § (décret n° 76-276 du 29 mars 1976, JO du 30 mars 1976).** Des dérogations à l'obligation de réaliser des installations collectives peuvent être accordées pour l'assainissement lorsque, en raison de la grande superficie des parcelles ou de la faible densité de construction, ainsi que de la nature géologique du sol et du régime hydraulique des eaux superficielles et souterraines, l'assainissement individuel ne peut présenter aucun inconvénient d'ordre hygiénique.

3 Code de la construction et de l'habitation

■ **Article R. 111-3.** Tout logement doit être pourvu d'une installation d'alimentation en eau potable et d'une installation d'évacuation des eaux usées ne permettant aucun refoulement des odeurs.

4 Code de la santé publique

■ **Article L. 1331-1 (loi n° 2001-398 du 9 mai 2001, art. 3-1, JO du 10 mai 2001 – ordonnance n° 2005-1087 du 1er septembre 2005, art. 2-1, JO du 2 septembre 2005).** Les immeubles non raccordés doivent être dotés d'un assainissement autonome dont les installations seront maintenues en bon état de fonctionnement. Cette obligation ne s'applique ni aux immeubles abandonnés ni aux immeubles qui, en application de la réglementation, doivent être démolis ou doivent cesser d'être utilisés.

5 Code général des collectivités territoriales (CGCT) – Section 2 : Assainissement

■ **Article L. 2224-10.** Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique, les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien.

■ **Article R. 2224-7 (décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 1, JO du 4 mai 2006).** Peuvent être placées en zones d'assainis-

sement non collectif les parties du territoire d'une commune dans lesquelles l'installation d'un système de collecte des eaux usées ne se justifie pas, soit parce qu'elle ne présente pas d'intérêt pour l'environnement et la salubrité publique, soit parce que son coût serait excessif.

■ **Article R. 2224-17 (décret n° 2006-503 du 2 mai 2006, art. 1, JO du 4 mai 2006).** Les systèmes d'assainissement non collectif doivent permettre la préservation de la qualité des eaux superficielles et souterraines.
Les prescriptions techniques applicables aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg sont fixées par arrêté conjoint des ministres chargés de la santé, du logement et de l'environnement.
Les prescriptions techniques applicables aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg sont celles fixées par l'arrêté prévu à l'article R. 2224-11.
Les modalités du contrôle technique exercé par les communes sur les dispositifs d'assainissement non collectif sont définies par arrêté des ministres chargés des collectivités locales, de la santé et de l'environnement.

VII.350.2 Définitions

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.

1 Assainissement non collectif ou assainissement autonome

L'arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, a pour objet de fixer les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif de manière à assurer leur compatibilité avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.
Par « assainissement non collectif », est désigné tout système d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.
La circulaire n° 97-49 précise que le terme « d'assainissement non collectif » mentionné par le Code général des collectivités territoriales équivaut à celui « d'assainissement autonome » mentionné par le Code de la santé publique.

2 Milieu physique

L'étude du milieu physique porte plus particulièrement sur l'aptitude du sol à l'assainissement non collectif (pédologie, hydrogéologie, topographie, hydrographie). Dans le cas général, trois types de sol peuvent être définis :
- type 1 : aptitude à l'épandage souterrain ;
- type 2 : aptitude à l'épandage souterrain dans un sol reconstitué ;
- type 3 : aptitude à l'épandage par un massif sableux drainé.

D'autres contraintes doivent être prises en compte telles que la pente des terrains, l'existence d'exutoires pour les eaux usées et pluviales, et les problèmes d'accès pour les travaux et l'entretien. Ces contraintes sont souvent des critères de choix pour des techniques regroupées.
Dans le cas de lotissements de villas, les logements peuvent être classés en trois groupes :
- logements sans contraintes particulières ;
- logements avec contraintes de sol justifiant le recours à des filières spécifiques ;
- logements ne pouvant être assainis à la parcelle imposant un traitement regroupé.

L'évacuation des eaux pluviales doit également faire l'objet d'une étude particulière.

VII.350.3 Principe

RÉGLEMENTATION

- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.

En matière d'assainissement non collectif, le choix de la filière de traitement à mettre en place dépend de l'aptitude du sol à recevoir et évacuer les eaux usées. Cette aptitude du sol en place est caractérisée par les éléments suivants : structure, hydromorphie, topographie et perméabilité. Le test de perméabilité permet de calculer la surface d'épandage nécessaire.
L'annexe III de la circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 fournit la méthode d'évaluation de la perméabilité d'un sol. Son appréciation repose sur le test de percolation, fondé en particulier sur la méthode à niveau constant ou méthode de Porchet. Un coefficient K, caractérisant le sol en place, est défini ; il permet de déterminer la surface de tranchées ou de lits d'infiltration. Le tableau VII.350.3-1 indique les surfaces à retenir pour un logement comprenant cinq pièces principales. Un calcul spéci-

Tab. VII.350.3-1. Surface d'épandage (fond de tranchées) en fonction de la perméabilité du sol selon le test de percolation à niveau constant (méthode de Porchet) (source : circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, annexe III).

Valeur de K (mm/h)	500 à 50	50 à 20	20 à 10	10 à 6
Hydromorphie du sol	Très perméable	Moyennement perméable	Perméabilité médiocre	Très peu perméable
Sol bien drainé, pas de nappe superficielle	15 m² de tranchées ou 25 m² de lit d'infiltration	25 m² de tranchées	40 m² de tranchées	60 m² de tranchées
Sol moyennement drainé (hauteur de la nappe voisine de 1 à 1,5 m de la surface du sol)	20 m² de tranchées ou 35 m² de lit d'infiltration	30 m² de tranchées	50 m² de tranchées	-

1. Pour K < 6 mm/h ou dans les terrains constitués d'argile gonflante, l'épandage souterrain est exclu et peut être remplacé par un lit filtrant drainé.
2. Pour K > 500 mm/h (sol fissuré ou à perméabilité trop importante), l'épandage souterrain est irréalisable.

fique est nécessaire pour les logements de plus grande taille ou les petits ensembles collectifs.
Pour des terrains caractérisés par une faible perméabilité (inférieure à 6 mm/h environ), l'évacuation des eaux usées par épandage souterrain doit être exclue au profit d'un autre mode de traitement et d'évacuation en fonction du site.

VII.350.4 Démarches administratives

Lorsqu'un projet de construction est envisagé, un certain nombre de démarches administratives doit être effectué. Parmi celles-ci, afin de déterminer le principe de l'assainissement de la construction projetée, il est nécessaire de se mettre en rapport avec les services administratifs ou le service d'assainissement de la commune concernée par le projet.

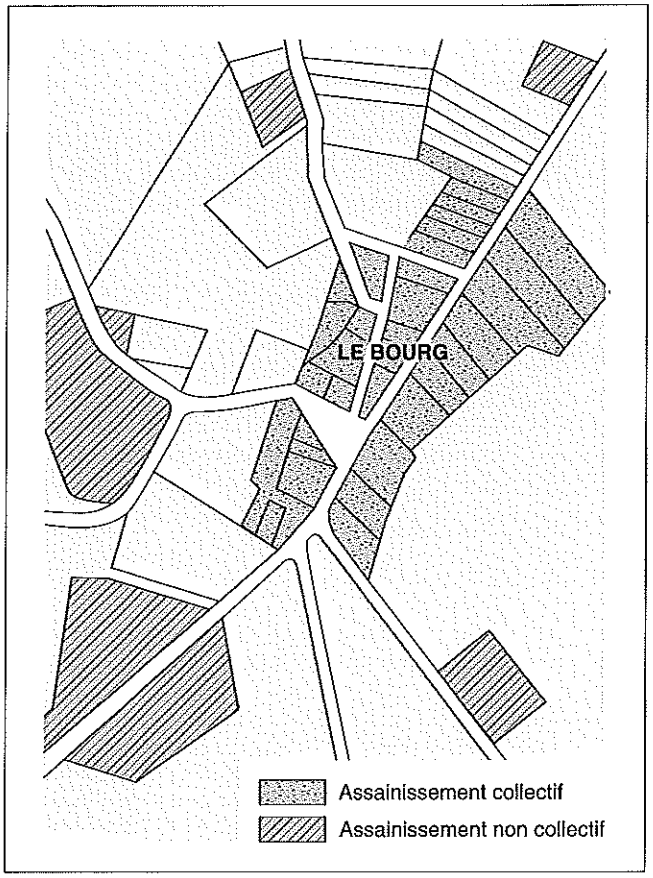
1 Organisation communale de l'assainissement

Deux cas de figure peuvent se présenter :
– un réseau d'assainissement collectif existe ; la construction doit y être raccordée ;
– la construction est éloignée de tout réseau collectif existant ; il faut mettre en place un système d'assainissement non collectif.
Le système d'assainissement non collectif est défini en fonction des informations apportées par la commune, à savoir :
– un zonage existe et la commune a défini les filières de traitement à mettre en œuvre suivant les zones géographiques clairement identifiées dans le plan local d'urbanisme (PLU) ; le système épuratoire à réaliser doit être en conformité avec ces prescriptions techniques (fig. VII.350.4-1) ;
– une étude des parcelles a été réalisée dans un même secteur géographique ; la commune peut proposer une filière de traitement adaptée aux particularités environnementales ;
– aucune filière n'est définie ; il faut donc envisager une étude de la parcelle par un bureau d'études spécialisé, afin de déterminer l'ensemble des contraintes topographique, pédologique, hydrologique, l'aptitude à l'épandage, etc. Elles serviront à définir précisément la filière la mieux adaptée et son dimensionnement.

2 Demande de mise en place d'un dispositif d'assainissement non collectif

Un dossier doit être déposé à la mairie de la commune où la construction sera implantée. Il comprend un questionnaire sur lequel sont précisées les caractéristiques relatives à :
• la construction (nombre de chambres, de pièces principales) ;
• le terrain (superficie, pente, nature du sol, alimentation en eau potable, etc.) ;

Fig. VII.350.4-1. Zonage d'une commune précisant les secteurs d'assainissement collectif et d'assainissement non collectif.



• l'installation :
– précisions sur la nature du sol (perméable, imperméable, imperméable en surface mais perméable en profondeur) et solutions envisagées ;
– caractéristiques des appareils, ventilation ;
– caractéristiques des dispositifs épurateurs (tranchées, lit d'épandage, filtre à sable, tertre d'infiltration, puits d'infiltration, filtre bactérien percolateur).
Le dossier comprend également les pièces suivantes :
– un plan de situation permettant de localiser l'installation (1/25 000) ;
– un plan masse précisant la position de la maison et les limites de propriété, la position des différents ouvrages d'assainissement et des canalisations, l'emplacement des puits, sources, ruisseaux dans un rayon de 100 m, l'évacuation des eaux pluviales ;
– éventuellement une copie du règlement du lotissement concernant l'assainissement ;
– un plan de coupe de l'installation s'il existe une évacuation des eaux usées en sous-sol.

VII.351 ASSAINISSEMENT AUTONOME

VII.351.1 Réglementation

– Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif. *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
– Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
– Arrêté du 24 décembre 2003 modifiant l'arrêté du 6 mai 1996 modifié fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif
– Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.

VII.351.2 Premier arrêté du 6 mai 1996

Le premier arrêté du 6 mai 1996 a pour objet de fixer les prescriptions générales et particulières applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, ou systèmes autonomes, de manière à assurer leur compatibilité avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.
Ces systèmes comprennent tous les composants d'assainissement participant à la collecte, au prétraitement, à l'épuration, à l'infiltration ou au rejet des eaux usées domestiques de tous les bâtiments non raccordés au réseau public d'assainissement.
La filière de référence est la filière d'épuration par le sol équipée d'une fosse toutes eaux de préférence à la fosse septique réservée aux seules eaux vannes.
Cet arrêté est divisé en quatre sections fixant les prescriptions et les dispositions, complétées par une annexe indiquant les caractéristiques techniques dans le cas de maisons d'habitation.

1 Prescriptions générales applicables à l'ensemble des dispositifs d'assainissement non collectif

Les prescriptions générales portent sur les points suivants.

■ **Article 2.** Les dispositifs d'assainissement non collectif sont conçus, implantés et entretenus de manière à ne pas présenter de risques de contamination ou de pollution des eaux, notamment celles prélevées en vue de la consommation humaine ou faisant l'objet d'usages particuliers (baignade, conchyliculture, pêche, etc.).
Leurs caractéristiques techniques et leur dimensionnement sont adaptés aux caractéristiques de l'immeuble et du lieu où ils sont implantés (pédologie, hydrogéologie et hydrologie). Le lieu d'implantation tient compte des caractéristiques du terrain, nature et pente, et de l'emplacement de l'immeuble.

■ **Article 3.** Les eaux usées domestiques ne peuvent rejoindre le milieu naturel qu'après avoir subi un traitement permettant de satisfaire la réglementation en vigueur et les objectifs suivants :
– assurer la permanence de l'infiltration des effluents par des dispositifs d'épuration et d'évacuation par le sol ;
– assurer la protection des nappes d'eaux souterraines.
Le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel.
Le rejet des effluents, même traités, est interdit dans un puisard, un puits perdu, un puits désaffecté, une cavité naturelle ou artificielle.
Si aucune des voies d'évacuation citées ci-dessus, y compris vers le milieu superficiel, ne peut être mise en œuvre, le rejet d'effluents ayant subi un traitement complet dans une couche sous-jacente perméable par puits d'infiltration est autorisé par dérogation du préfet.

■ **Article 4.** Sans préjudice des dispositions fixées par les réglementations de portée nationale ou locale (périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine, règlements d'urbanisme, règlements communaux ou intercommunaux d'assainissement, etc.), les dispositifs ne peuvent être implantés à moins de 35 m des captages d'eau utilisée pour la consommation humaine.

■ **Article 5.** Les dispositifs d'assainissement non collectif sont entretenus régulièrement afin d'assurer :
– le bon état des installations et des ouvrages ;
– le bon écoulement des effluents jusqu'au dispositif d'épuration ;
– l'accumulation normale des boues et des flottants à l'intérieur de la fosse toutes eaux.
Les installations et ouvrages doivent être vérifiés et nettoyés aussi souvent que nécessaire. Sauf circonstances particulières, les vidanges de boues et de matières flottantes sont effectuées :
– au moins tous les quatre ans dans le cas d'une fosse toutes eaux ou d'une fosse septique ;
– au moins tous les six mois dans le cas d'une installation d'épuration biologique à boues activées ;
– au moins tous les ans dans le cas d'une installation d'épuration biologique à cultures fixées.
Les ouvrages et les regards doivent être accessibles pour assurer leur entretien et leur contrôle.

■ **Article 6.** L'élimination des matières de vidange est effectuée conformément aux dispositions réglementaires, notamment celles prévues par les plans départementaux visant la collecte et le traitement des matières de vidange.

■ **Article 7.** Dans le cas où la commune n'a pas pris en charge leur entretien, l'entrepreneur ou l'organisme qui réalise une vidange est tenu de remettre à l'occupant ou au propriétaire un document comportant au moins les indications suivantes :
– son nom ou sa raison sociale, et son adresse ;

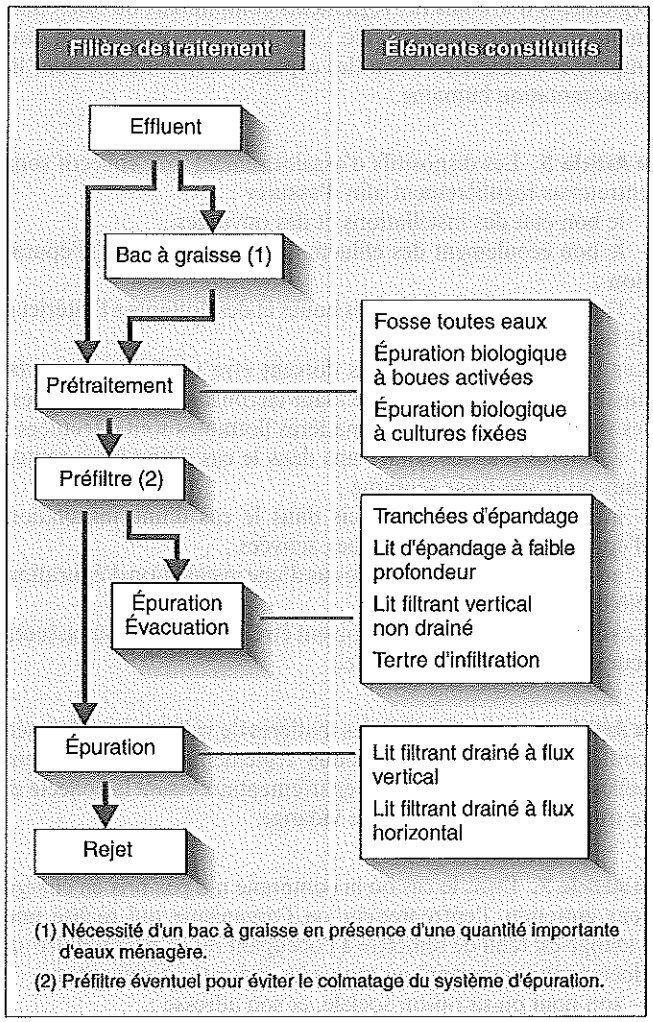
– l'adresse de l'immeuble où est située l'installation dont la vidange a été réalisée ;
– le nom de l'occupant ou du propriétaire ;
– la date de la vidange ;
– les caractéristiques, la nature et la quantité des matières éliminées ;
– le lieu où les matières de vidange sont transportées en vue de leur élimination.

2 Prescriptions particulières applicables aux seuls ouvrages d'assainissement non collectif des maisons d'habitation individuelles

Ces prescriptions particulières visent les dispositions à adopter pour les ouvrages d'assainissement non collectif des maisons d'habitation individuelles.

■ **Article 8.** Les systèmes mis en œuvre doivent permettre le traitement commun des eaux vannes et des eaux ménagères et comporter (fig. VII.351.2-1) :
a) un dispositif de prétraitement (fosse toutes eaux, installations d'épuration biologique à boues activées ou à cultures fixées) ;

Fig VII.351.2-1. Filière d'assainissement non collectif.



b) des dispositifs assurant :
– soit à la fois l'épuration et l'évacuation par le sol (tranchées ou lit d'épandage ; lit filtrant ou tertre d'infiltration) ;
– soit l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel (lit filtrant drainé à flux vertical ou horizontal).

■ **Article 9.** Lorsque les huiles et les graisses sont susceptibles de provoquer des dépôts préjudiciables à l'acheminement des effluents ou au fonctionnement des dispositifs de traitement, un bac à graisses, destiné à la rétention de ces matières, est interposé sur le circuit des eaux en provenance des cuisines et le plus près possible de celles-ci.

■ **Article 10.** Le traitement séparé des eaux vannes et eaux ménagères peut être mis en œuvre dans le cas de réhabilitation d'installations existantes conçues selon cette filière. Il comporte :
a) un prétraitement des eaux vannes dans une fosse septique et un prétraitement des eaux ménagères dans un bac à graisses ou une fosse septique ;
b) des dispositifs d'épuration conformes à ceux mentionnés à l'article 8.

■ **Article 11.** Les eaux vannes peuvent être dirigées vers une fosse chimique ou une fosse d'accumulation, après accord de la commune, dans le cas de réhabilitation d'habitations ou d'installations existantes et s'il y a impossibilité technique de satisfaire aux dispositions des articles 8 et 10. Les eaux ménagères sont alors traitées suivant les modalités prévues à l'article 10.

■ **Article 12.** Les conditions de réalisation et les caractéristiques techniques applicables aux ouvrages d'assainissement non collectif visés aux articles 8 à 11 doivent être conformes aux dispositions figurant en annexe au présent arrêté.
Celles-ci peuvent être modifiées ou complétées par arrêté des ministres concernés, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, en cas d'innovation technique.
L'adaptation dans certains secteurs, en fonction du contexte local, des filières ou dispositifs décrits dans le présent arrêté est subordonnée à une dérogation du préfet.

3 Prescriptions particulières applicables aux seuls ouvrages d'assainissement non collectif des autres immeubles

Ces prescriptions particulières visent les dispositions à adopter pour les ouvrages d'assainissement non collectif des immeubles.

■ **Article 13.** La présente section est applicable aux dispositifs d'assainissement non collectif destinés à traiter les eaux usées domestiques des immeubles, ensembles immobiliers et installations diverses, quelle qu'en soit la destination, à l'exception des maisons d'habitation individuelles.

■ **Article 14.** L'assainissement de ces immeubles peut relever soit des techniques admises pour les maisons d'habitation individuelles telles qu'elles sont déterminées à la section 2 du présent arrêté, soit des techniques mises en œuvre en matière d'assainissement collectif.
Une étude particulière doit être réalisée pour justifier les bases de conception, d'implantation, de dimensionnement, les carac-

téristiques techniques, les conditions de réalisation et d'entretien de ces dispositifs, et le choix du mode et du lieu de rejet.
Les décanteurs-digesteurs peuvent être utilisés, comme dispositifs de prétraitement des effluents et avant épuration de ceux-ci, pour l'assainissement de populations susceptibles de produire une charge brute de pollution organique (évaluée par la demande biochimique en oxygène sur cinq jours) supérieure à 1,8 kg/jour.

■ **Article 15.** Un bac à graisses (ou une fosse septique) tel que prévu à l'article 9 doit être mis en place, lorsque les effluents renferment des huiles et des graisses en quantité importante. Les caractéristiques du bac à graisses doivent faire l'objet d'un calcul spécifique adapté au cas particulier.

4 Annexe

L'annexe fixe les caractéristiques techniques et les conditions de réalisation des dispositifs mis en œuvre pour les maisons d'habitation.

■ Dispositifs assurant un prétraitement.

□ Fosse toutes eaux et fosse septique. Une fosse toutes eaux est un appareil destiné à la collecte, à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques.
Elle doit être conçue de manière à éviter les cheminements directs entre les dispositifs d'entrée et de sortie ainsi que la remise en suspension et l'entraînement des matières sédimentées et des matières flottantes, pour lesquelles un volume suffisant est réservé.
La hauteur utile d'eau ne doit pas être inférieure à 1 m. Elle doit être suffisante pour permettre la présence d'une zone de liquide au sein de laquelle se trouve le dispositif de sortie des effluents.
Le volume utile des fosses toutes eaux, volume offert au liquide et à l'accumulation des boues, mesuré entre le fond de l'appareil et le niveau inférieur de l'orifice de sortie du liquide, doit être au moins égal à 3 mètres cubes pour des logements comprenant jusqu'à cinq pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins 1 mètre cube par pièce supplémentaire.
Les fosses toutes eaux doivent être pourvues d'une ventilation constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air située au-dessus des locaux habités, d'un diamètre d'au moins 100 mm.
Le volume utile des fosses septiques réservées aux seules eaux vannes doit être au moins égal à la moitié des volumes minimaux retenus pour les fosses toutes eaux.

□ Installations d'épuration biologique à boues activées. Le volume total des installations d'épuration biologiques à boues activées doit être au moins égal à 2,5 m³ pour des logements comprenant jusqu'à six pièces principales.
L'installation doit se composer :
– soit d'une station d'épuration biologique à boues activées d'un volume total utile au moins égal à 1,5 m³ pour l'ensemble du compartiment d'aération et du clarificateur, suivie obligatoirement, en aval du clarificateur et distinct de celui-ci, d'un dispositif de rétention et d'accumulation des boues (piège à boues) d'un volume au moins égal à 1 m³ ou un dispositif présentant une efficacité semblable ;
– soit d'une station d'un volume total utile au moins égal à 2,5 m³ pour l'ensemble du compartiment d'aération et du clarificateur, ce dernier devant présenter une efficacité semblable au piège à boues mentionné à l'alinéa précédent.
Pour des logements comprenant plus de six pièces principales, ces volumes font l'objet d'une étude particulière.

□ Installations d'épuration biologique à cultures fixées. Pour un logement comportant jusqu'à six pièces principales, l'installation d'épuration biologique à cultures fixées comporte un compartiment de prétraitement anaérobie suivi d'un compartiment de traitement aérobie. Chacun des compartiments présente un volume au moins égal à 2,5 m³.
Le prétraitement anaérobie peut être assuré par une fosse toutes eaux. Pour des logements comprenant plus de six pièces principales, les volumes des différents compartiments font l'objet d'une étude spécifique.

■ Dispositifs assurant l'épuration et l'évacuation des effluents par le sol.

□ Tranchées d'épandage à faible profondeur dans le sol naturel (épandage souterrain). L'épandage souterrain doit être réalisé par l'intermédiaire des tuyaux d'épandage placés horizontalement dans un ensemble de tranchées.
Ceux-ci doivent être placés aussi près de la surface du sol que le permet leur protection.
La longueur totale des tuyaux d'épandage mis en œuvre doit être fonction des possibilités d'infiltration du terrain et des quantités d'eau à infiltrer.
Les tuyaux d'épandage doivent avoir un diamètre au moins égal à 100 mm. Ils doivent être constitués d'éléments rigides en matériaux résistants munis d'orifices dont la plus petite dimension doit être au moins égale à 5 mm.
La longueur d'une ligne de tuyaux d'épandage ne doit pas excéder 30 m.
La largeur des tranchées d'épandage dans lesquelles sont établis les tuyaux d'épandage est de 0,50 m minimum. Le fond des tranchées est garni d'une couche de graviers sans fines, d'une granulométrie 10/40 mm ou approchant.
La distance d'axe en axe des tranchées doit être au moins égale à 1,50 m.
Le remblai de la tranchée doit être réalisé après interposition, au-dessus de la couche de graviers, d'un feutre ou d'une protection équivalente perméable à l'air et à l'eau.
L'épandage souterrain doit être maillé chaque fois que la topographie le permet.
Il doit être alimenté par un dispositif assurant une égale répartition des effluents dans le réseau de distribution.

□ Lit d'épandage à faible profondeur. Le lit d'épandage remplace les tranchées à faible profondeur dans le cas des sols à dominante sableuse où la réalisation des tranchées est difficile. Il est constitué d'une fouille unique à fond horizontal.

□ Lit filtrant vertical non drainé et tertre d'infiltration. Dans le cas où le sol présente une perméabilité insuffisante, un matériau plus perméable (sable siliceux lavé) doit être substitué au sol en place sur une épaisseur minimale de 0,70 m sous la couche de graviers qui assure la répartition de l'effluent distribué par des tuyaux d'épandage.

Dans le cas où la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre réalisé au-dessus du sol en place.

■ Dispositifs assurant l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel.

□ Lit filtrant drainé à flux vertical.
– « Lit à massif de sable » (arrêté du 24 décembre 2003)
Il comporte un épandage dans un massif de sable propre rapporté formant un sol reconstitué tel que décrit dans la présente annexe.
À la base du lit filtrant, un drainage doit permettre d'effectuer la reprise des effluents filtrés pour les diriger vers le milieu hydraulique superficiel ; les drains doivent être, en plan, placés de manière alternée avec les tuyaux distributeurs.
La surface des lits filtrants drainés à flux vertical doit être au moins égale à 5 m² par pièce principale, avec une surface minimale totale de 20 m².
Dans le cas où la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre réalisé au-dessus du sol en place.
– « Lit à massif de zéolite » (arrêté du 24 décembre 2003)
Ce dispositif peut être utilisé pour les habitations de 5 pièces principales au plus. Il doit être placé à l'aval d'un prétraitement constitué d'une fosse septique toutes eaux de 5 mètres cubes au moins.
La surface minimale du filtre doit être de 5 m². Il comporte un matériau filtrant à base de zéolite naturelle du type chabasite, placé dans une coque étanche. Il se compose de deux couches : une de granulométrie fine (0,5-2 mm) en profondeur et une de granulométrie plus grossière (2-5 mm) en surface. Le filtre a une épaisseur minimale de 50 cm après tassement.
Le système d'épandage et de répartition de l'effluent est bouclé et noyé dans une couche de gravier roulé. Il est posé sur un géotextile adapté destiné à assurer la diffusion de l'effluent.
Le réseau de drainage est noyé dans une couche de gravier roulé, protégée de la migration de zéolite par une géogrille. L'épaisseur de cette couche est de 15 cm au moins.
L'aération du filtre est réalisée par des cheminées d'aération.
Ce dispositif ne peut être utilisé lorsque des usages sensibles, telles la conchyliculture ou la baignade existent à proximité du rejet.

□ Lit filtrant drainé à flux horizontal. Dans le cas où le terrain en place ne peut assurer l'infiltration des effluents et si les caractéristiques du site ne permettent pas l'implantation d'un lit filtrant drainé à flux vertical, un lit filtrant drainé à flux horizontal peut être réalisé.
Le lit filtrant drainé à flux horizontal est établi dans une fouille à fond horizontal, creusée d'au moins 0,50 m sous le niveau d'arrivée des effluents.
La répartition des effluents sur toute la largeur de la fouille est assurée, en tête, par une canalisation enrobée de graviers 10/40 mm ou approchant dont le fil d'eau est situé à au moins 0,35 m du fond de la fouille.
Le dispositif comporte successivement, dans le sens d'écoulement des effluents, des bandes de matériaux disposés perpendiculairement à ce sens, sur une hauteur de 0,35 m au moins, et sur une longueur de 5,5 m :
– une bande de 1,20 m de gravillons fins 6/10 mm ou approchant ;
– une bande de 3 m de sable propre ;
– une bande de 0,50 m de gravillons fins à la base desquels est noyée une canalisation de reprise des effluents.
L'ensemble est recouvert d'un feutre imputrescible et de terre arable.
La largeur du front de répartition est de 6 m pour 4 pièces principales et de 8 m pour 5 pièces principales ; il est ajouté 1 m supplémentaire par pièce principale pour les habitations plus importantes.

■ Autres dispositifs.

□ Bac à graisses. Le bac à graisses (ou bac dégraisseur) est destiné à la rétention des matières solides, graisses et huiles contenues dans les eaux ménagères.
Le bac à graisses et les dispositifs d'arrivée et de sortie des eaux doivent être conçus de manière à éviter la remise en suspension et l'entraînement des matières grasses et des solides dont l'appareil a réalisé la séparation.
Le volume utile des bacs, volume offert au liquide et aux matières retenues en dessous de l'orifice de sortie, doit être au moins égal à 200 l pour la desserte d'une cuisine ; dans l'hypothèse où toutes les eaux ménagères transitent par le bac à graisses, celui-ci doit avoir un volume au moins égal à 500 l.
Le bac à graisses peut être remplacé par une fosse septique.

□ Fosse chimique. La fosse chimique est destinée à la collecte, la liquéfaction et l'aseptisation des eaux vannes, à l'exclusion des eaux ménagères.
Elle doit être établie au rez-de-chaussée des habitations.
Le volume de la chasse d'eau automatique éventuellement établie sur une fosse chimique ne doit pas dépasser 2 litres.
Le volume utile des fosses chimiques est au moins égal à 100 l pour un logement comprenant (arrêté du 3 décembre 1996) «jusqu'à trois pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins » 100 l par pièce supplémentaire.
La fosse chimique doit être agencée intérieurement de telle manière qu'aucune projection d'agents utilisés pour la liquéfaction ne puisse atteindre les usagers.
Les instructions du constructeur concernant l'introduction des produits stabilisants doivent être mentionnées sur une plaque apposée sur l'appareil.

□ Fosse d'accumulation. La fosse d'accumulation est un ouvrage étanche destiné à assurer la rétention des eaux vannes et, exceptionnellement, de tout ou partie des eaux ménagères.
Elle doit être construite de façon à permettre leur vidange totale.
La hauteur du plafond doit être au moins égale à 2 m.
L'ouverture d'extraction placée dans la dalle de couverture doit avoir un minimum de 0,70 par 1 m de section.
Elle doit être fermée par un tampon hermétique, en matériau présentant toute garantie du point de vue de la résistance et de l'étanchéité.

□ Puits d'infiltration. Un puits d'infiltration ne peut être installé que pour effectuer le transit d'effluents ayant subi un traitement complet à travers une couche superficielle imperméable afin de rejoindre la couche sous-jacente perméable et à condition qu'il n'y ait pas de risques sanitaires pour les points d'eau destinés à la consommation humaine.

La surface latérale du puits d'infiltration doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 0,50 m au moins au-dessous du tuyau amenant les eaux épurées. Le puits est recouvert d'un tampon.
La partie inférieure du dispositif doit présenter une surface totale de contact (surface latérale et fond) au moins égale à 2 m² par pièce principale.
Le puits d'infiltration doit être garni, jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux, de matériaux calibrés d'une granulométrie 40/80 ou approchant.
Les effluents épurés doivent être déversés dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface, de telle façon qu'ils s'écoulent par surverse et ne ruissellent pas le long des parois.

VII.351.3 Deuxième arrêté du 6 mai 1996

Le deuxième arrêté du 6 mai 1996 a pour objet de préciser les modalités du contrôle technique portant sur les systèmes d'assainissement non collectif, les conditions de leur entretien et la vérification périodique de leur bon fonctionnement.

■ **Article 1.** L'objet de cet arrêté est de fixer les modalités du contrôle technique exercé par les communes, en vertu des articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, sur les systèmes d'assainissement non collectif tels que définis par l'arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.

■ **Article 2.** Le contrôle technique exercé par la commune sur les systèmes d'assainissement non collectif comprend :
1 – La vérification technique de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages. Pour les installations nouvelles ou réhabilitées, cette dernière vérification peut être effectuée avant remblaiement ;
2 – La vérification périodique de leur bon fonctionnement qui porte au moins sur les points suivants :
– vérification du bon état des ouvrages, de leur ventilation et de leur accessibilité ;
– vérification du bon écoulement des effluents jusqu'au dispositif d'épuration ;
– vérification de l'accumulation normale des boues à l'intérieur de la fosse toutes eaux.
Dans le cas d'un rejet en milieu hydraulique superficiel, un contrôle de la qualité des rejets peut être effectué. Des contrôles occasionnels peuvent en outre être effectués en cas de nuisances constatées dans le voisinage (odeurs, rejets anormaux).
3 – Dans le cas où la commune n'a pas décidé la prise en charge de leur entretien :
– la vérification de la réalisation périodique des vidanges ;
– la vérification périodique de l'entretien des dispositifs de dégraissage, lorsque la filière en comporte.

■ **Article 3.** L'accès aux propriétés privées prévu par l'article L. 35-10 du Code de la santé publique doit être précédé d'un avis préalable de visite notifié aux intéressés dans un délai raisonnable.

■ **Article 4.** Les observations réalisées au cours d'une visite de contrôle doivent être consignées sur un rapport de visite dont une copie est adressée au propriétaire des ouvrages et, le cas échéant, à l'occupant des lieux.

VII.351.4 Arrêté du 24 décembre 2003

L'arrêté du 24 décembre 2003 modifie certaines dispositions portant sur la réalisation des lits filtrants drainés à flux vertical. Elles sont reprises un extenso dans la partie qui traite des dispositifs assurant l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel. Le lit filtrant drainé à flux vertical est soit à massif de sable, soit à massif de zéolite.

VII.351.5 Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997

La circulaire du 22 mai 1997 a pour but d'expliciter les conditions de mise en œuvre des nouvelles dispositions d'assainissement non collectif, qui sont détaillées dans les annexes ci jointes.
• L'annexe 1 présente un commentaire général de la réglementation sur l'assainissement non collectif et son articulation avec les autres domaines connexes (santé publique, urbanisme). Elle aborde successivement les points suivants :
– la définition de l'assainissement non collectif ;
– le cadre réglementaire ;
– la qualification du service, conséquence sur son financement et son mode de gestion ;
– la délimitation des zones relevant de l'assainissement non collectif ;
– le lien avec les dispositions du Code de la santé publique ;
– le lien avec le Code de l'urbanisme ;
– les dispositions introduites par l'arrêté « prescriptions techniques » : conception et implantation, filières, entretien, réalisation des dispositifs ;
– les dispositions introduites par l'arrêté « modalités du contrôle technique » : nature du contrôle et objectifs, périodicité, droit d'entrée dans les propriétés privées, mise en œuvre de ces dispositions ;
– le lien entre le contrôle technique et l'application du droit des sols : contexte législatif et réglementaire de l'instruction de la demande de permis de construire, mise en œuvre pratique, exercice du contrôle technique des installations lorsqu'il n'y a pas de permis de construire, certificat d'urbanisme, certificat de conformité ;
– le lien entre le contrôle technique et les pouvoirs de police du maire et du préfet : sanctions ;
– le cas des installations existantes : rappel des obligations, instruments de réhabilitation des installations non conformes.
• L'annexe 2 précise la conduite à tenir pour mener à bien les études préalables à la délimitation des zones d'assainissement non collectif, prévue à l'article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, qui donnent l'occasion d'engager une réflexion prospective sur l'assainissement dans différentes par-

ties de la commune, de prévoir les équipements nécessaires et d'informer les particuliers sur leurs obligations. Ces études peuvent bénéficier d'importantes aides financières de la part des agences de l'eau.Elle porte sur les points suivants :
- délimitation du territoire et lancement de l'opération ;
- étude des caractéristiques de la commune ;
- étude du milieu physique ;
- simulation technico-économique ;
- vérification de la conformité des propositions vis à vis des documents de planification, de la réglementation, et opportunité vis à vis des autres communes ;
- financement.

• L'annexe 3 reprend les considérations techniques pour le choix des dispositifs et donne les éléments de calcul pour le choix des filières d'assainissement non collectif, en particulier dans le cas des filières utilisées pour les petits ensembles collectifs.Elle porte sur les points suivants :
- évaluation de la perméabilité d'un sol (test de percolation) : principe, appareillage pour la méthode à niveau constant, réalisation pour la méthode à niveau constant ;
- utilisation de l'évaluation de la perméabilité pour le calcul de la surface d'épandage ;
- dimensionnement des installations de traitement des eaux usées provenant de petits ensembles collectifs.

VII.352 ASSAINISSEMENT AUTONOME DES MAISONS INDIVIDUELLES

VII.352.1 Réglementation

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH).
- Code de la santé publique.
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Arrêté du 6 mai 1996 modifié par arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
- XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- Normes de produits.
- Avis techniques.

VII.352.2 Principe

RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 6 mai 1996 modifié par arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
- XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.

L'assainissement autonome pour les maisons d'habitation individuelles a pour objectif le traitement des eaux usées domestiques.

Les installations sont déterminées en fonction du nombre d'usagers, de la surface disponible, de la nature et de la perméabilité du sol, de la pente du terrain. Elles sont réalisées selon différentes filières qui comportent généralement trois étapes : le prétraitement anaérobie de l'effluent à la sortie du bâtiment, l'épuration aérobie des effluents prétraités et l'évacuation des eaux épurées, les deux dernières pouvant être regroupées. D'autres éléments complètent ces filières tels que bacs à graisses, préfiltres, regards de distribution, regards de contrôle, etc.

■ **Circulaire n° 97-49 (annexe 1, § 7.2).** Le premier arrêté du 6 mai 1996 renforce le système de préférences entre différentes filières issu de l'arrêté du 3 mars 1982 modifié, en disposant que :
- le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel lorsque les conditions d'infiltration ou les caractéristiques des effluents ne permettent pas d'assurer leur dispersion dans le sol ;
- les systèmes mis en œuvre pour les maisons d'habitation individuelles doivent permettre le traitement commun des eaux-vannes et des eaux ménagères.

Ces dispositions consacrent d'une part la filière d'épuration par le sol comme la filière de référence, d'autre part la préférence de la fosse toutes eaux par rapport à la fosse septique, sauf dans le cas de réhabilitation d'installations existantes.

■ **Premier arrêté du 6 mai 1996.** Il précise que d'autres procédés peuvent être également admis à titre exceptionnel : fosse d'accumulation ou fosse chimique pour les eaux-vannes, etc.

■ **Norme XP P 16-603 (DTU 64.1).** Elle fournit l'essentiel des informations techniques sur la mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome dans le cas de maisons d'habitation individuelle et répondant aux conditions du premier arrêté du 6 mai 1996.

REMARQUES

- *Ces dispositions ne s'appliquent pas au traitement des eaux pluviales.*
- *Ces installations doivent être situées à une distance minimale de 35 m entre le point le plus proche de la filière et un puits d'alimentation en eau potable ; la distance à observer avec la limite de propriété est supérieure à 3 m.*
- *Des distorsions sur le dimensionnement de certains équipements peuvent apparaître entre l'arrêté du 6 mai 1996 et la norme XP P 16-603, en particulier sur les tranchées et les lits d'épandage.*

VII.352.3 Mise en œuvre des dispositifs courants

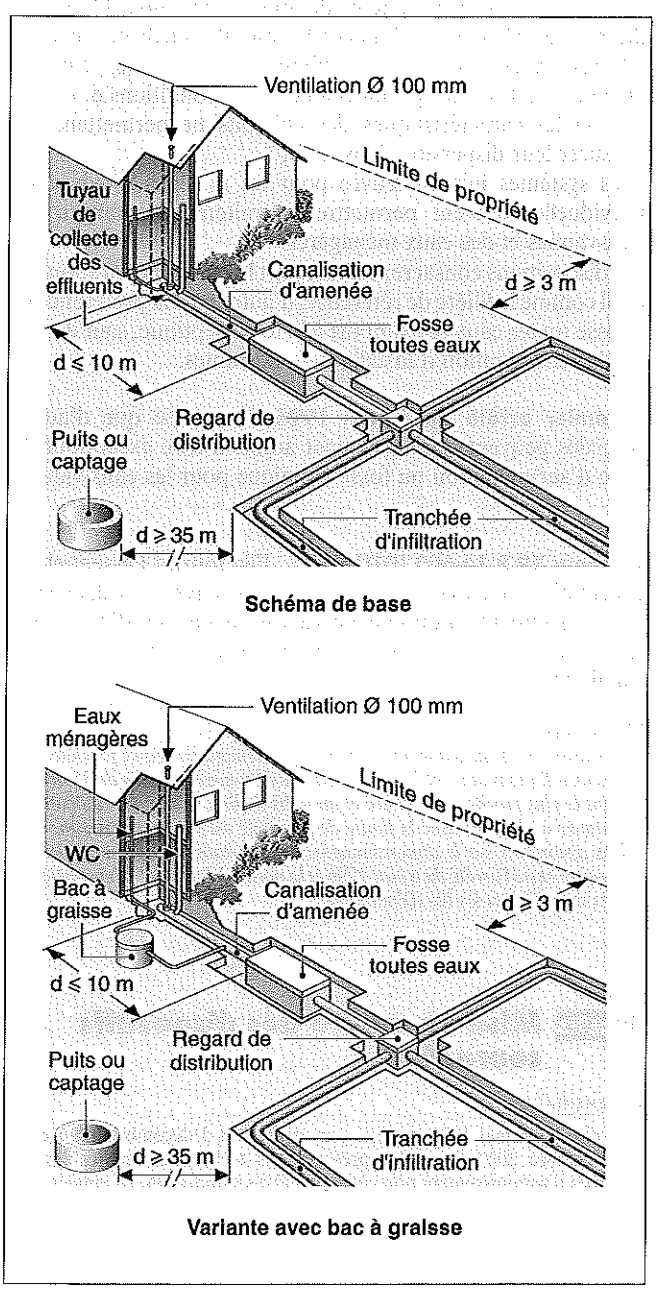
RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 6 mai 1996 modifié par arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.

– Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 ; relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
– XP P 16-603 (DTU 64.1 – août 1998 – indice de classement : P 16-603) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome – Maisons d'habitation individuelle.

La filière préconisée par le premier arrêté du 6 mai 1996 comporte les trois étapes nécessaires au traitement de l'effluent. Le prétraitement anaérobie de l'effluent est assuré à la sortie du bâtiment par une fosse toutes eaux. L'épuration aérobie des effluents prétraités et l'évacuation des eaux épurées peuvent être soit séparés soit regroupées (fig. VII.352.3-1). Éventuellement, des équipements complémentaires peuvent être incorporés : un bac à graisse placé en amont de la fosse toutes eaux, un préfiltre situé en aval afin d'éviter le colmatage du dispositif d'épuration, des regards de contrôle, des canalisations de raccordement, des tuyaux d'épandage, etc.

Fig. VII.352.3-1. Principe d'une installation autonome individuelle.



1 Prétraitement – Fosse toutes eaux

La fosse toutes eaux assure la première phase, c'est-à-dire le prétraitement de l'effluent. Elle reçoit la totalité des eaux usées domestiques (eaux-vannes et eaux ménagères). Elle assure les fonctions suivantes :
– la séparation des matières en suspension dans l'effluent par sédimentation et flottation ;
– la liquéfaction partielle des matières sous l'effet de la fermentation anaérobie ;
– l'écrêtement des débits et le ralentissement du flot évacué ;
– la rétention des matières solides et des déchets flottants.
Cette dernière fonction nécessite un entretien périodique de la fosse toutes eaux.
Les dimensions de la fosse toutes eaux sont déterminées en fonction du nombre d'occupants. Elle doit avoir un volume minimal de 3 m³ pour une habitation comprenant jusqu'à 5 pièces principales, auquel il convient d'ajouter 1 m³ par pièce principale supplémentaire (tab. VII.352.3-1). La hauteur utile d'eau ne doit pas être inférieure à 1 m.

Tab. VII.352.3-1. Dimensionnement des fosses toutes eaux.

Nombre de pièces principales (1)	Nombre de chambres	Volume minimal (m³)
⩽ 5	⩽ 3	3
6	4	4
7	5	5

(1) Pour les logements plus importants, le volume de la fosse est augmenté de 1 m³ par pièce principale supplémentaire. Nombre de pièces principales = nombre de chambres + 2.

Préfabriquée en béton ou monobloc en polyéthylène ou en polyester renforcé de fibres de verre, la fosse toutes eaux est équipée d'un ou de deux tampons de visite (fig. VII.352.3-2). Un diffuseur à l'entrée de l'effluent assure sa bonne répartition dans la fosse. Son niveau est supérieur de quelques centimètres (4 à 5 cm) à celui de la sortie, de manière à éviter une mise en charge du réseau amont.
Une ventilation efficace de la fosse permet l'évacuation des gaz générés par le traitement (fig. VII.352.3-3). Elle est assurée par un tuyau d'un diamètre minimal de 100 mm débouchant au-dessus des locaux habités.

■ **Mise en œuvre.** La fosse est enterrée et posée sur un lit de sable d'une épaisseur supérieure à 10 cm, à proximité du bâtiment, la distance maximale n'excédant pas 10 m.

□ Bac à graisses. Lorsque les huiles et les graisses sont susceptibles de provoquer des dépôts préjudiciables à l'acheminement des effluents ou au fonctionnement des dispositifs de traitement, un bac à graisses, destiné à la rétention de ces matières, est interposé sur le circuit des eaux en provenance des cuisines et le plus près possible de celles-ci.
Son volume minimal est de 200 l lorsqu'il reçoit les seules eaux de la cuisine, et de 500 l pour la totalité des eaux ménagères (cuisine et bains).
L'inconvénient de cet équipement réside dans son entretien constant afin d'assurer son bon fonctionnement et d'éviter les odeurs.

□ Préfiltre. Un préfiltre, placé en aval de la fosse toutes eaux et en amont du dispositif de traitement, complète éventuellement

Fig. VII.352.3-2. Fosse toutes eaux.

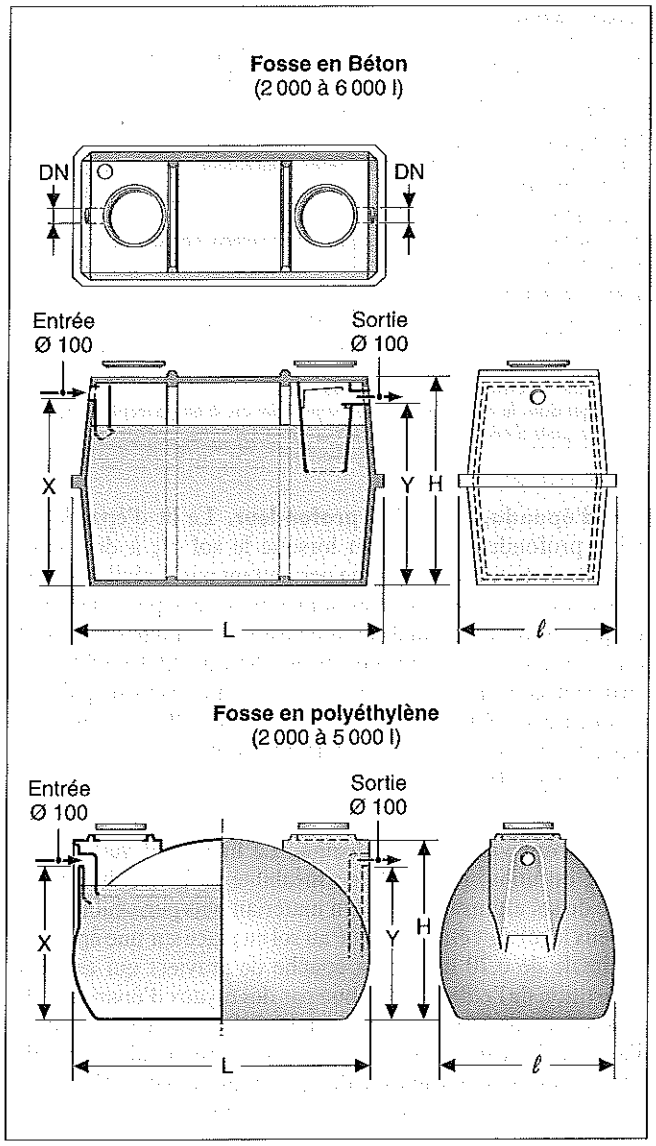
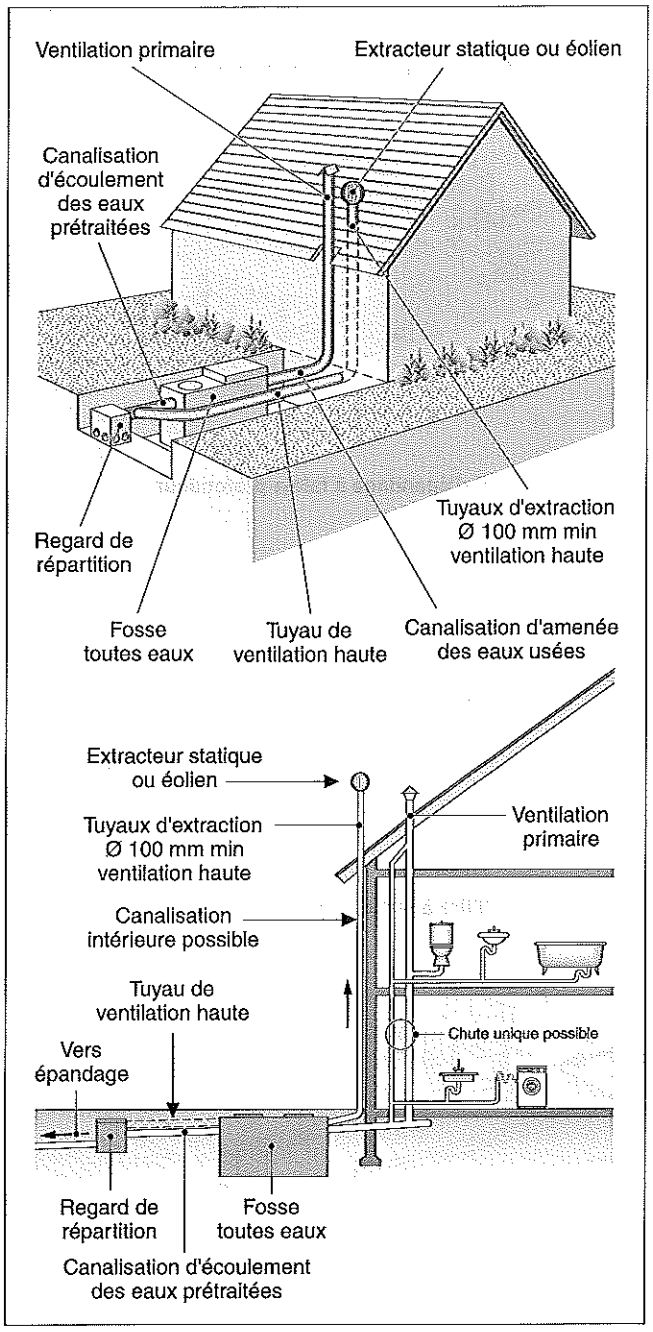


Fig. VII.352.3-3. Ventilation de la fosse toutes eaux.



cette filière. Il protège le dispositif de traitement et d'évacuation contre les risques de colmatage en retenant les matières en suspension provenant accidentellement de la fosse.

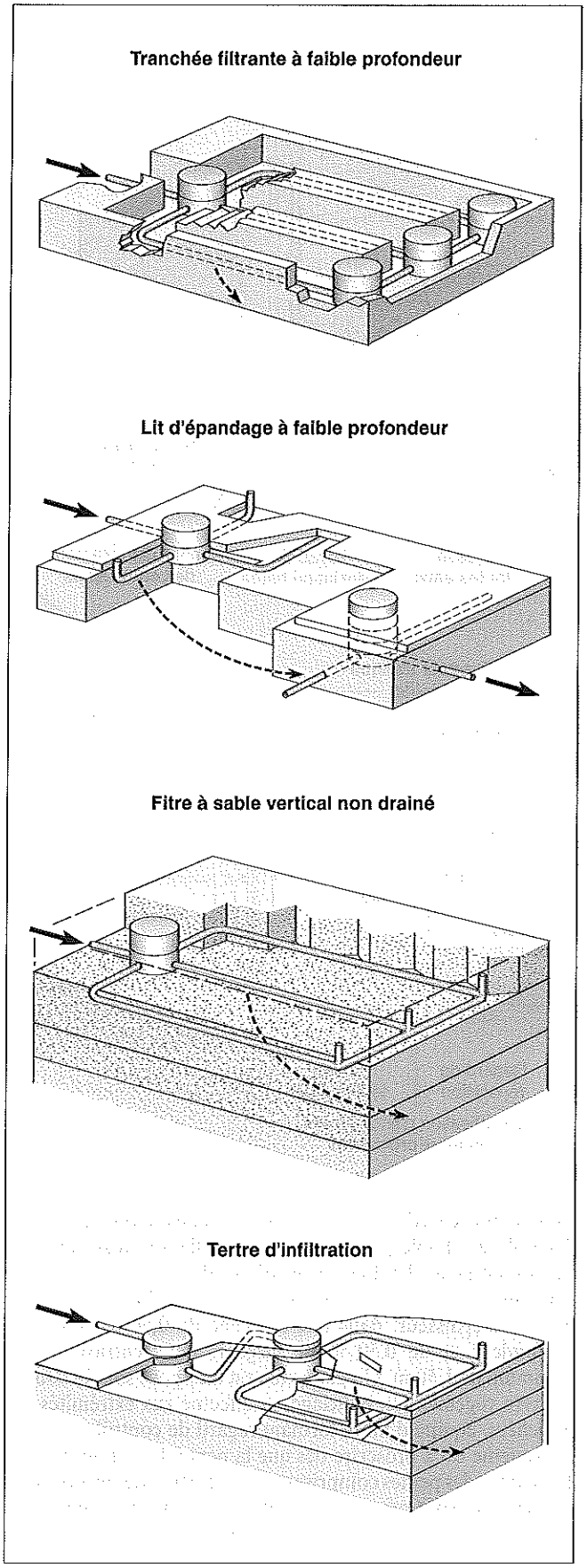
2 Épuration et évacuation des effluents par le sol

Plusieurs filières permettent d'assurer le regroupement de ces deux phases (fig. VII.352.3-4). Le choix s'effectue en fonction de la nature et de la perméabilité des sols (tab. VII.352.3-2).

■ **Tranchées d'infiltration à faible profondeur.** Les tranchées d'infiltration à faible profondeur constituent la filière préconisée. Le sol en place est utilisé comme filtre épurateur et comme système d'infiltration. Il n'est réalisable que si le sol n'est ni argileux, ni fissuré, ni d'une trop grande perméabilité. La longueur et le nombre de tranchées filtrantes sont déterminés en fonction du nombre de pièces principales et de la capacité d'infiltration des eaux par le sol (K), mesurée en mm/h (voir point clé VII.350.1). La longueur maximale d'une tranchée ne doit pas excéder 30 m (fig. VII.352.3-5).

En tête, un regard assure la répartition dans le réseau d'épandage placé à faible profondeur. Il est relié à la fosse par une canalisation étanche. Les tuyaux d'épandage, d'un diamètre de 100 mm, sont posés, orifices vers le bas, sur un lit de graviers de 0,30 m d'épaisseur, dans une tranchée de 0,60 à 0,80 m de profondeur et de 0,50 m de largeur. Leur entraxe est au minimum de 1,50 m. Un géotextile est interposé sous la couche de terre végétale. Un bouclage est effectué aux extrémités des tranchées, équipé d'un té formant regard de contrôle.
Ce système est à proscrire dès que la pente du terrain dépasse 10 %. Pour des pentes comprises entre 5 et 10 %, des dispositions particulières sont prises afin d'obtenir le meilleur résultat possible : tranchées horizontales à des niveaux décalés, avec un espacement de 3,00 m (fig. VII.352.3-6).

Fig. VII.352.3-4. Différentes filières de traitement et d'évacuation de l'effluent.



Tab. VII.352.3-2. Systèmes d'épuration et d'évacuation.

1. Épuration et évacuation	
Sol de perméabilité normale	Tranchées d'infiltration à faible profondeur (1)
Sol à dominante sableuse	Lit d'épandage à faible profondeur (1)
Sol de perméabilité normale et présence d'une nappe phréatique à faible profondeur	Tertre d'infiltration
Perméabilité superficielle insuffisante mais acceptable en sol sous-jacent	Lit filtrant vertical non drainé
2. Épuration et évacuation distincte	
Sol en place impropre à l'épuration	Lit filtrant vertical drainé (2) Lit filtrant horizontal drainé (2)

(1) Pente du terrain inférieure à 10 %.
(2) Rejet dans le milieu hydraulique superficiel ou, à titre exceptionnel, dans un puits d'infiltration.

■ **Lit d'épandage à faible profondeur.** Le lit d'épandage à faible profondeur est retenu lorsque le sol est à dominante sableuse, la tenue du terrain ne permettant pas la réalisation des tranchées. Dans ce cas, elles sont remplacées par une fouille unique à fond horizontal de dimensions maximales : 30 m de long × 8 m de large, pour une profondeur de 0,60 à 0,80 m. La surface nécessaire pour un bâtiment de 5 pièces principales est de l'ordre de 40 à 60 m², augmentée de 20 m² par pièce supplémentaire. Les tuyaux perforés sont espacés de 0,50 à 1,50 m (fig. VII.352.3-7).

■ **Lit filtrant vertical non drainé.** Le lit filtrant vertical non drainé est utilisé lorsque la perméabilité de la couche superficielle du sol est insuffisante. Un matériau plus perméable (sable siliceux lavé) doit être substitué au sol en place sur une épaisseur minimale de 0,70 m sous la couche de graviers qui assure la répartition de l'effluent distribué par des tuyaux d'épandage. La profondeur de la fouille est de 1,10 à 1,60 m selon le niveau d'arrivée des eaux prétraitées. La surface minimale nécessaire est de 20 m² pour une maison de 4 pièces principales, 25 m² pour une maison de 5 pièces principales, augmentée de 5 m² par pièce supplémentaire.
La largeur du lit filtrant est de 5 m pour une longueur minimale de 4 m. Le fond est horizontal. Les tuyaux d'épandage sont posés, orifices vers le bas, sur une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur. Leur entraxe est de 1,00 m, et les tuyaux de rive sont placés à plus de 0,50 m des bords. Un bouclage est effectué en extrémité, avec des regards de visite au droit des jonctions.
Le lit filtrant vertical non drainé est recouvert d'une couche de terre végétale d'une d'épaisseur égale ou supérieure à 0,20 m, après interposition d'un géotextile (fig. VII.352.3-8).

■ **Tertre d'infiltration.** Lorsque la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre d'infiltration réalisé au-dessus du sol en place. Ce dispositif est proche du lit filtrant à sable vertical non drainé et nécessite souvent un relevage des effluents prétraités. Sa mise en œuvre délicate nécessite une étude particulière (fig. VII.352.3-9).

REMARQUE *Le dispositif par tertre d'infiltration nécessite une étude particulière pour la stabilité des sols et les risques d'affouillement.*

Fig. VII.352.3-5. Tranchées d'infiltration à faible profondeur.

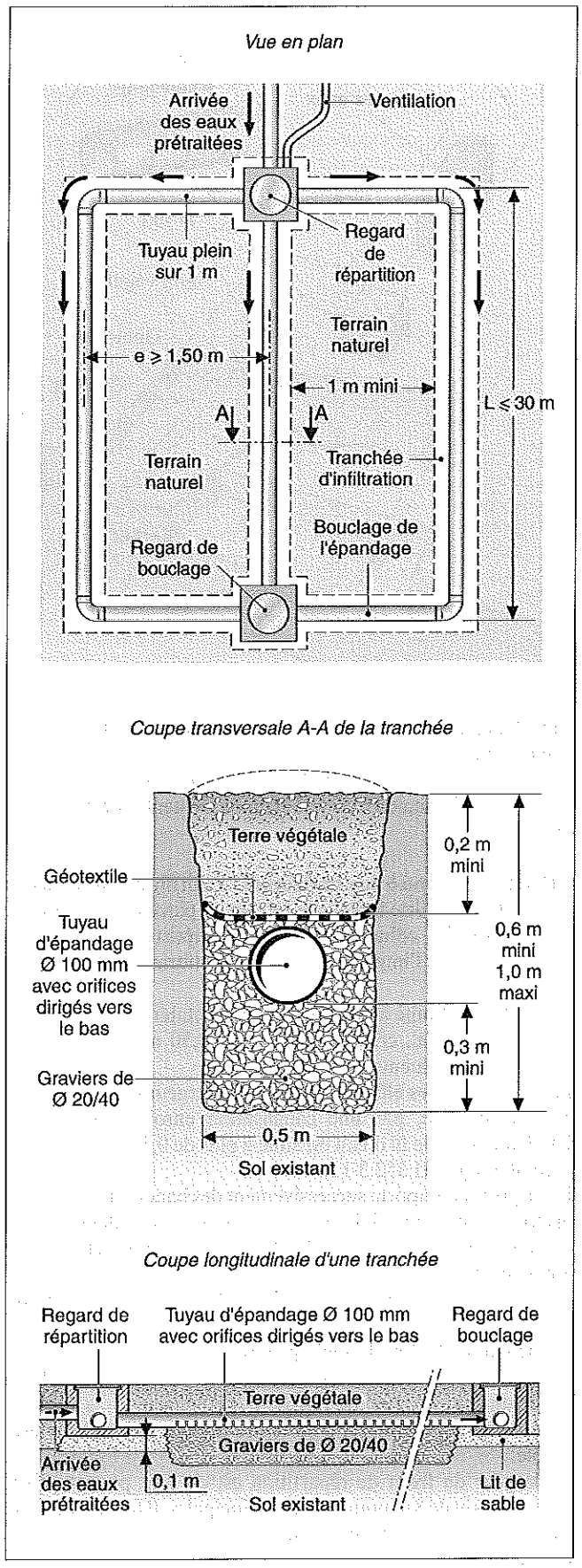
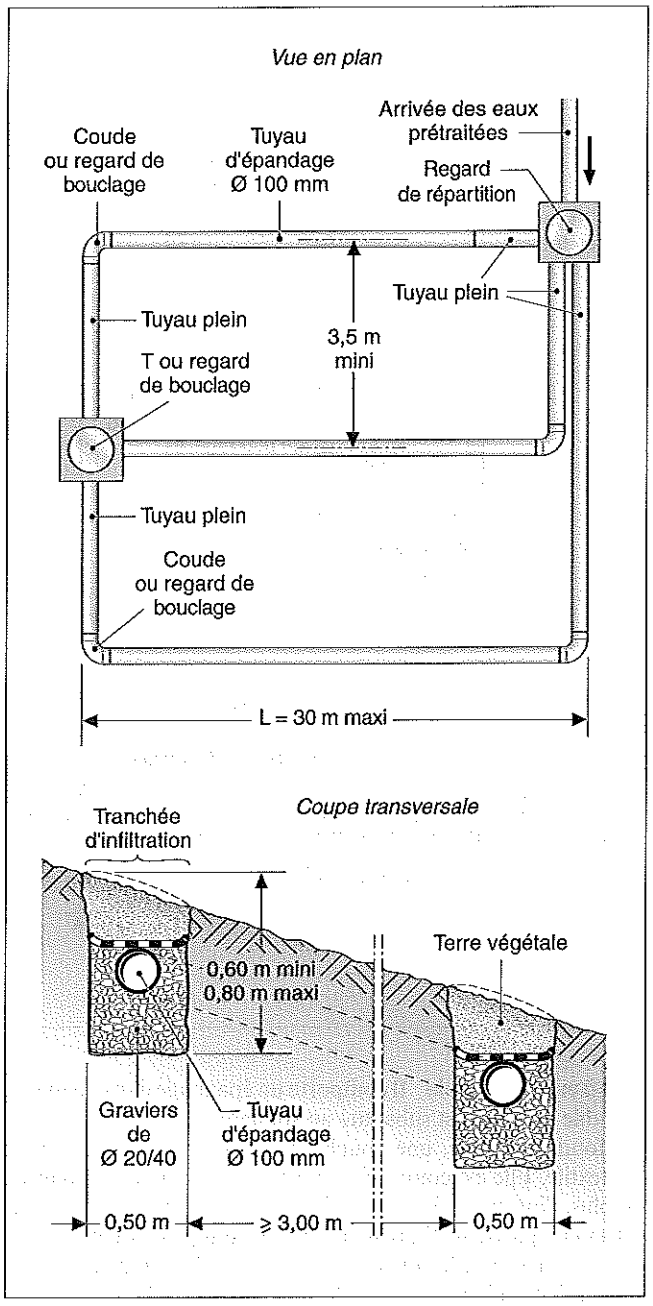


Fig. VII.352.3-6. Tranchées d'infiltration en terrain en pente.



3 Épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique

Lorsque le sol en place ne peut être utilisé comme système épurateur, il faut lui substituer un matériau d'apport granulaire qui assurera l'épuration. Celle-ci est obtenue à l'aide de lit filtrant drainé à flux vertical ou horizontal, le rejet s'effectuant soit vers le milieu superficiel, soit vers le milieu souterrain par puits d'infiltration (tab. VII.352.3-2).

■ **Lit filtrant drainé à flux vertical.** Le lit filtrant drainé à flux vertical utilise un massif de sable ou un massif de zéolite, silicate hydraté à cristaux poreux, comme épurateur. Un dispositif de drainage collecte l'effluent traité pour le rejeter en milieu naturel.

Fig. VII.352.3-7. Lit d'épandage à faible profondeur.

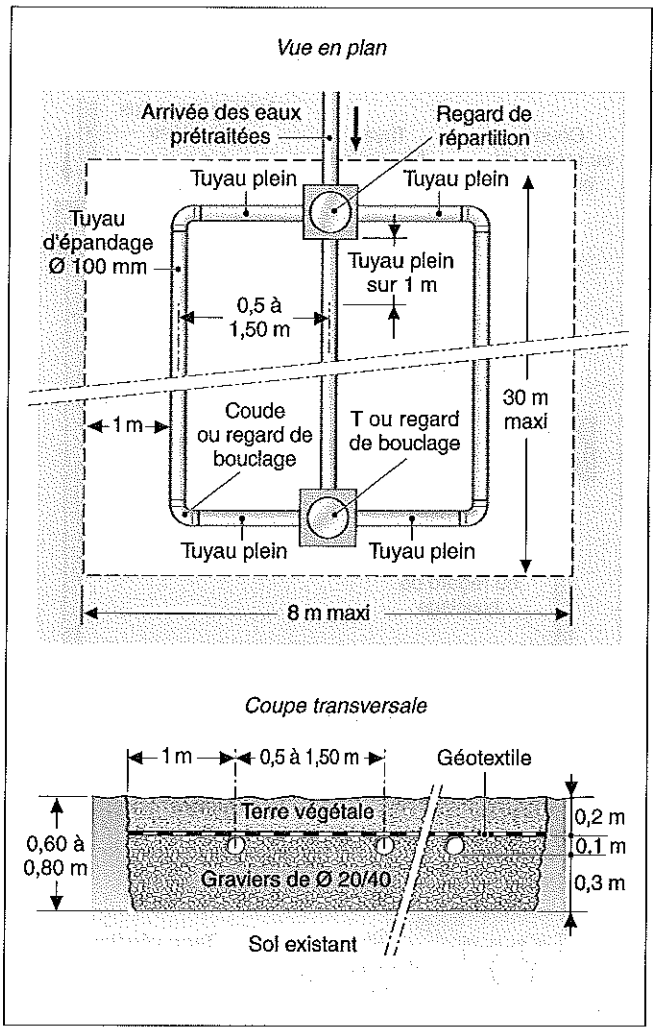
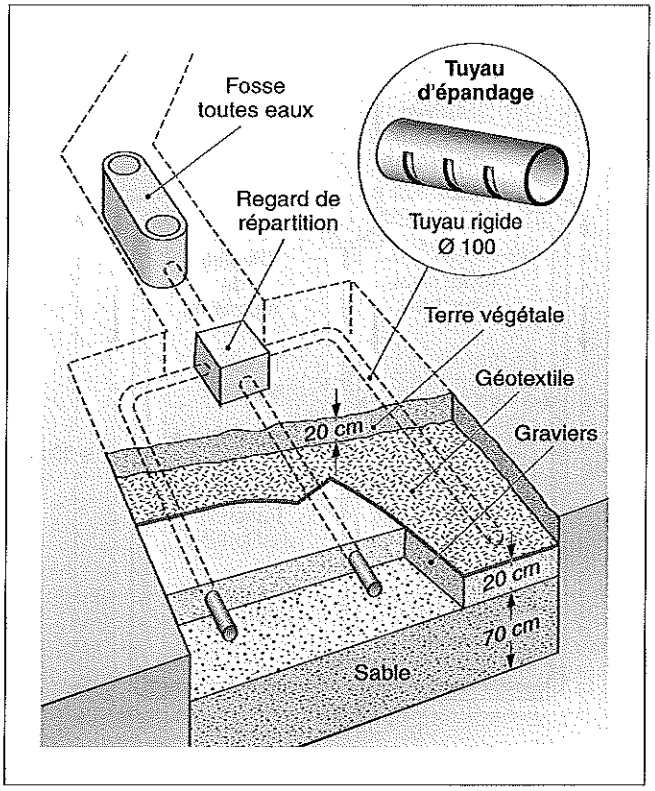


Fig. VII.352.3-8. Lit filtrant vertical non drainé.



□ Lit à massif de sable. Il comporte un épandage dans un massif de sable lavé qui est substitué au sol naturel.
En fond de fouille, une couche drainante est réalisée sur un géotextile. Elle est composée de trois canalisations de collecte, ou plus, l'intervalle étant comblé par une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur. En plan, les drains sont posés de manière à être alternés avec les tuyaux distributeurs. Un autre géotextile sépare l'ensemble du massif de sable de la couche drainante.
Le lit filtrant drainé à flux vertical a une surface minimale égale à 5 m² par pièce principale, avec une surface totale ne pouvant être inférieure à 20 m² (maison de 4 pièces principales). Sa largeur est de 5 m pour une longueur minimale de 4 m (fig. VII.352.3-10).
Le fond du lit doit être horizontal et se situer à 1 m sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition, la profondeur totale étant comprise entre 1,20 et 1,70 m. Les eaux traitées sont envoyées dans un regard de collecte raccordé, par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour, au tuyau d'évacuation vers l'exutoire.
Une couche de terre végétale de 0,20 m d'épaisseur recouvre le massif, après interposition d'un géotextile.

□ Lit à massif de zéolite. Il est utilisé pour des habitations qui comportent au maximum 5 pièces. Sa surface minimale est de 5 m². Le réseau de drainage, en partie inférieure, est noyé dans une couche de graviers.
Ce dispositif ne peut être utilisé lorsque des usages sensibles, telles la conchyliculture ou la baignade existent à proximité du rejet.

■ **Lit filtrant drainé à flux horizontal.** Le lit filtrant drainé à flux horizontal est utilisé lorsque le terrain en place ne peut assurer l'infiltration des effluents et si les caractéristiques du site ne permettent pas l'implantation d'un lit filtrant drainé à flux vertical.
Le lit filtrant drainé à flux horizontal est établi dans une fouille à fond horizontal, creusée d'au moins 0,50 m sous le niveau d'arrivée des effluents.
La répartition des effluents sur toute la largeur de la fouille est assurée, en tête, par une canalisation enrobée de graviers 10/40 mm dont le fil d'eau est situé à plus de 0,35 m du fond de la fouille (fig. VII.352.3-11).
Le dispositif comporte successivement des bandes de matériaux disposés perpendiculairement au sens d'écoulement des effluents, sur une hauteur de 0,35 m au moins, et sur une longueur de 5,5 m :
- une bande de 1,20 m de gravillons fins 6/10 mm ou approchant ;
- une bande de 3 m de sable propre ;
- une bande de 0,50 m de gravillons fins à la base desquels est noyée une canalisation de reprise des effluents.
L'ensemble est recouvert d'un feutre imputrescible et de terre arable.
La largeur du front de répartition est de 6 m pour 4 pièces principales et de 8 m pour 5 pièces principales. Il faut ajouter 1 m supplémentaire par pièce principale pour les habitations plus importantes.

Fig. VII.352.3-9. Tertre d'infiltration.

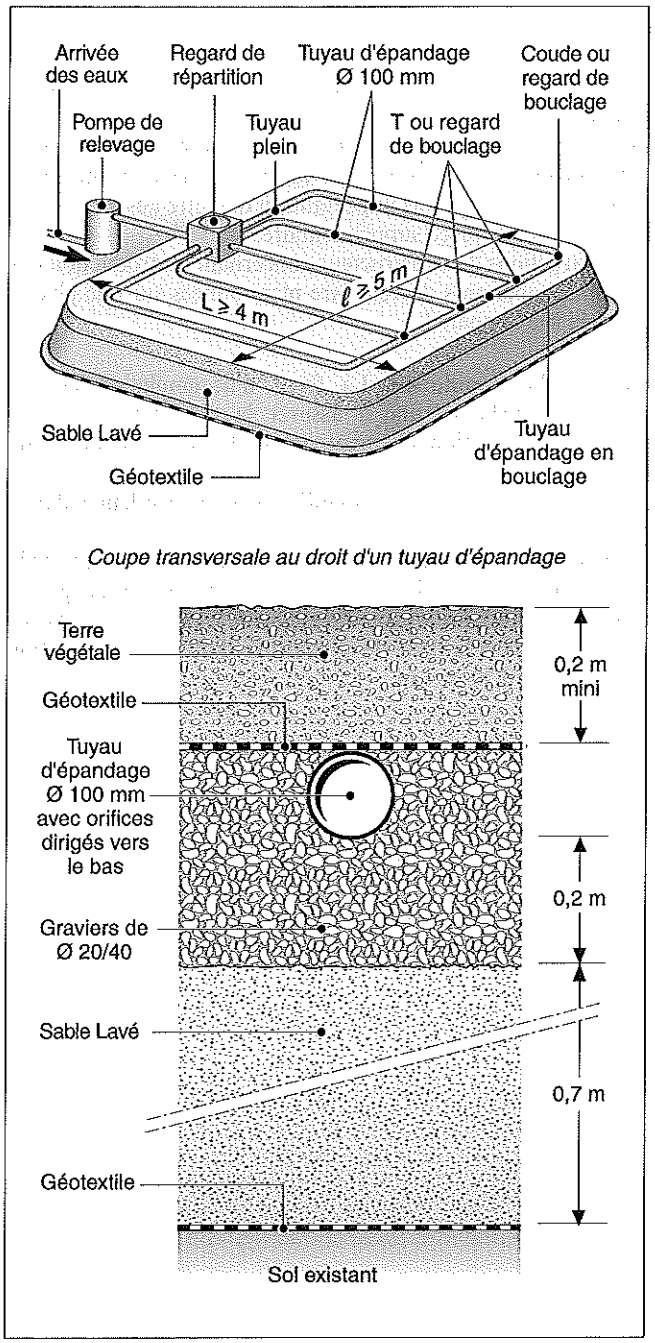
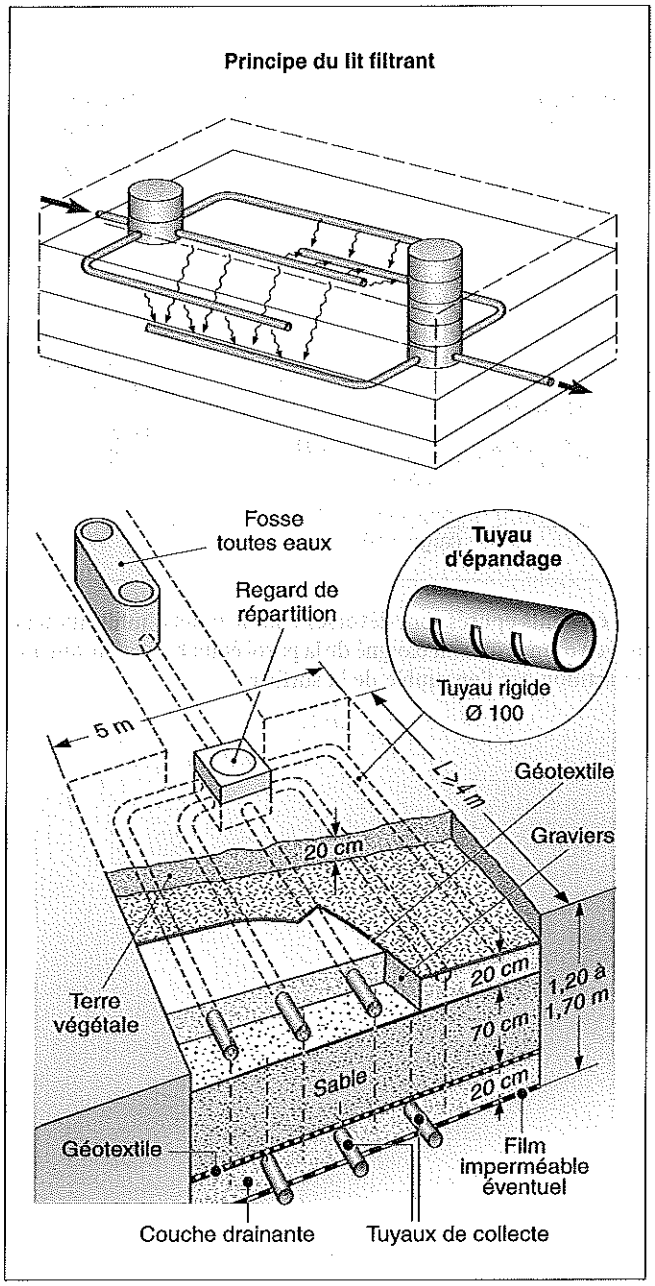


Fig. VII.352.3-10. Lit filtrant drainé à flux vertical.



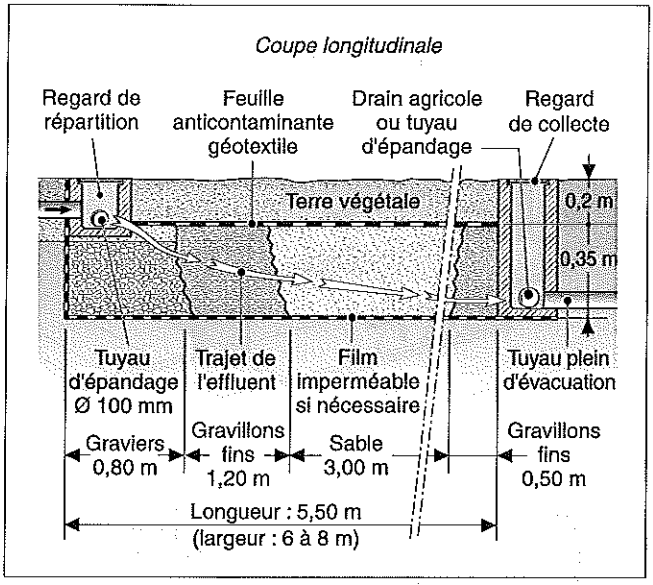
4 Autres dispositifs de traitement ou d'évacuation

D'autres dispositifs de traitement ou d'évacuation peuvent être mis en place, à titre exceptionnel. Compte tenu de leur spécificité, il est indispensable d'obtenir une autorisation de la collectivité locale avant toute installation. Ils permettent soit l'évacuation de l'effluent traité dans les couches profondes, soit le traitement de l'effluent, soit son stockage.

■ **Puits d'infiltration.** Le puits d'infiltration est une solution utilisée dans des situations exceptionnelles. En aucun cas il ne peut être considéré comme un procédé de traitement, mais uniquement comme un rejet dans la couche sous-jacente perméable, après avoir traversé une couche superficielle imperméable. Il ne doit pas provoquer de risques sanitaires pour les points d'eau destinés à la consommation humaine et doit faire l'objet d'études de sol approfondies.

À cet effet, la surface latérale du puits d'infiltration doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 0,50 m au moins au-dessous du tuyau amenant les eaux épurées. La partie inférieure du dispositif doit présenter une surface totale de contact (surface latérale et fond) au moins égale à 2 m² par pièce principale. Le puits d'infiltration est garni, jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux, de matériaux calibrés d'une granulométrie 40/80 ou approchant. Il est recouvert d'un tampon.

Fig. VII.352.3-11. Filtre à sable horizontal.



Les effluents épurés sont déversés dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface.

■ **Fosse chimique.** La fosse chimique est destinée à la collecte, la liquéfaction et l'aseptisation des eaux-vannes, à l'exclusion des eaux ménagères. Elle doit être établie au rez-de-chaussée des habitations.

Le volume de la chasse d'eau automatique éventuellement établie sur une fosse chimique ne doit pas dépasser 2 l.

Le volume utile des fosses chimiques est au moins égal à 100 l pour un logement comprenant jusqu'à 3 pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins 100 l par pièce supplémentaire.

Les instructions du constructeur concernant l'introduction des produits stabilisants doivent être mentionnées sur une plaque apposée sur l'appareil.

■ **Fosse d'accumulation.** La fosse d'accumulation est un ouvrage étanche destiné à assurer la rétention des eaux-vannes et, exceptionnellement, de tout ou partie des eaux ménagères.

Elle doit être construite de manière à permettre leur vidange totale.

La hauteur du plafond est au moins égale à 2 m. Elle est fermée par un tampon hermétique, en matériau présentant toute garantie en termes de résistance et d'étanchéité. L'ouverture d'extraction placée dans la dalle de couverture doit avoir une section minimale de 0,70 × 1 m.

VII.353 ASSAINISSEMENT AUTONOME – ENSEMBLE COLLECTIF

VII.353.1 Réglementation

- Code de l'urbanisme.
- Code de la construction et de l'habitation (CCH).
- Code de la santé publique.
- Code de l'environnement.
- Code général des collectivités territoriales (CGCT).
- Arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 3 décembre 1996 et du 24 décembre 2003, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif. *JO* du 8 juin 1996, 28 janvier 1997 et du 13 février 2004.
- Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités de contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif, *JO* du 8 juin 1996.
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, relative à l'assainissement non collectif, *BOMELTT* du 10 juillet 1997 et *BOMES* n° 97-30 du 14 août 1997.
- NF EN 752-1 (mai 1996 – indice de classement : P 16-150-1) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Généralités et définitions.
- NF EN 752-2 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-2) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 2 : Prescriptions de performances.
- NF EN 752-3 (novembre 1996 – indice de classement : P 16-150-3) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 3 : Établissement de l'avant-projet.
- NF EN 752-4 (novembre 1997 – indice de classement : P 16-150-4) : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 4 : Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement.
- Normes de produits.
- Avis techniques.

VII.353.2 Dimensionnement des installations de traitement

1 Critères

Selon la circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, les installations à desservir se distinguent de celles des maisons individuelles en fonction des critères suivants :
- la production des quantités d'eaux domestiques est plus importante ; c'est le cas notamment des lotissements, des ensembles de constructions isolées, immeubles d'habitation, hôtels, établissements d'enseignement, etc. ;
- la variation des débits est plus ou moins importante ; c'est le cas des terrains de camping ou caravaning, des lotissements présentant un caractère saisonnier, etc. ;
- les eaux domestiques présentent une spécificité à dominante soit d'eaux ménagères (restaurants, hôtels-restaurants, résidences d'étudiants), soit d'eaux-vannes (locaux sanitaires), ou des caractéristiques particulières (hôpitaux, laboratoires, etc.).

Compte tenu de la diversité des situations rencontrées, chaque projet doit faire l'objet d'une étude par un bureau d'études ou par une entreprise spécialisée. Les solutions se répartissent de la manière suivante :
- les filières d'assainissement autorisées pour les maisons d'habitation individuelle : fosse toutes eaux de grande capacité et épandage souterrain ou lit filtrant drainé avec interposition d'un préfiltre afin d'éviter tout colmatage ;
- les techniques utilisées en assainissement public.

La première solution est réservée à des bâtiments peu importants (immeuble collectif regroupant quelques logements).
La seconde solution comporte des dispositifs :
- soit simples, dérivés de la technique du lit bactérien, à disques ou tambours tournants ;
- soit faisant appel à des procédés extensifs tels que l'épandage souterrain, le lagunage simple ou planté) ;
- soit plus complexes, telle la ministation de traitement.

Le choix du procédé retenu résulte de la combinaison de nombreux critères :
- le bilan financier intégrant le coût de l'installation, de l'entretien et du fonctionnement ;
- des considérations portant sur la sécurité, les caractéristiques du sol, la topographie du terrain, la protection du milieu naturel et l'espace disponible.

Selon les circonstances locales et en vue d'une meilleure protection du milieu naturel, le recours à des dispositifs éliminant les effluents par le sol peut être préférable à la station centrale d'épuration rejetant les effluents vers le milieu superficiel.

IMPORTANT
Lorsqu'un traitement centralisé est retenu, il convient d'accorder une attention particulière à la distance séparant l'installation des habitations, afin de prévenir tout nuisance éventuelle (bruit, odeurs ou autres). Quelle que soit la disposition retenue, la distance minimale à respecter est de 35 m.

2 Dimensionnement

Le dimensionnement des installations de traitement desservant de petits ensembles collectifs doit faire l'objet d'une étude spécifique afin de tenir compte des modes d'utilisation et du temps d'occupation des locaux. Les coefficients correcteurs et les débits usuels sont indiqués dans le tableau VII.353.2-1. Ils représentent des valeurs de référence et doivent être adaptés à chaque cas particulier.

Lorsque des bacs séparateurs et récupérateurs de graisse sont prévus, leur dimensionnement est calculé à partir des paramètres suivants :
- une surface spécifique de l'ordre de 0,25 m²/litre seconde ;
- une durée de rétention tenant compte du refroidissement nécessaire des apports et se situant à trois minutes minimum, et cela uniquement dans la zone de séparation ;
- un débit nominal du débourbeur, associé au bac séparateur, de 40 l par seconde au minimum.

REMARQUE *Les eaux pluviales sont rejetées directement dans le milieu naturel sans transiter par la filière d'assainissement.*

Tab. VII.353.2-1. Guide pour le calcul des installations de traitement des eaux usées provenant de petits ensembles collectifs (source : circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997, annexe III).

Désignation	Coefficients correcteurs	Débit (litres/jour)
Usager permanent, habitations (base)	1	150
Bâtiments scolaires (internat), casernes, maisons de repos	1	50
Bâtiments scolaires (demi-pension) ou similaires	0,5	75
Bâtiments scolaires (externat) ou similaires	0,3	50
Hôpitaux, cliniques, etc. (par lit) (y compris le personnel soignant et d'exploitation)	3	400 à 500
Personnel d'usine (par poste de 8 heures)	0,5	75
Personnel de bureau, de magasin	0,5	75
Hôtels-restaurants, pensions de famille (par chambre)	2	300
Hôtels, pensions de famille (sans restaurant - par chambre)	1	150
Terrains de camping	0,75 à 2	115 à 300
Usager occasionnel, salle polyvalente (lieux publics)	0,05	7,5

VII.353.3 Filières d'assainissement

Sans reprendre les filières évoquées dans le dossier VII.352, les filières couramment utilisées dans le cadre de l'assainissement autonome pour des ensembles collectifs font appel au filtre bactérien positionné à la sortie de la fosse toutes eaux, au lagunage ou à la ministation d'épuration.
Ces installations doivent recevoir l'accord de la mairie et, éventuellement, de la direction départementale de l'action sanitaire et sociale (DDASS). Par la suite, elles font l'objet d'un contrôle régulier.

1 Filtre bactérien

Le filtre bactérien est constitué par une cuve préfabriquée en béton ou en résine synthétique remplie d'un matériau granulaire, par exemple une pouzzolane 40/80.
Prétraité dans une fosse toutes eaux de grande capacité, l'effluent se déverse sur un répartiteur de manière à obtenir un écoulement gravitaire lent et régulier au travers du matériau. Après passage dans un regard de contrôle, l'effluent est rejeté dans le milieu naturel. Une ventilation située en aval assure une circulation d'air efficace de bas en haut du filtre bactérien.

2 Lagunage naturel

C'est un procédé biologique naturel qui peut être employé lorsque la superficie du terrain est suffisante. Il consiste à faire transiter l'effluent prétraité dans une série de trois bassins étanches successifs, dans lesquels les eaux séjournent un laps de temps suffisant pour que l'ensemble des matières organiques soit dégradé par la flore bactérienne (fig. VII.353.3-1). De forme carrée ou rectangulaire, la taille des bassins de lagunage doit être suffisante pour assurer cette dégradation (de l'ordre de 5 à 10 m² par habitant), la profondeur étant comprise entre 0,80 et 1,20 m. Ils sont séparés par des digues convenablement dimensionnées afin de permettre l'entretien permanent et le curage périodique des boues.

3 Ministation

Elle fonctionne selon deux grands principes :
• le premier, à lit bactérien, est fondé sur l'épuration biologique à cultures fixées. Il est composé de trois cuves enterrées successives en béton ou en résine synthétique. Le décanteur correspond au prétraitement anaérobie ; le lit bactérien assure le traitement aérobie par ruissellement sur de la pouzzolane ; le clarificateur réalise la décantation de l'effluent et le dépôt des boues (fig. VII.353.3-2). Une pompe installée dans chacune des

Fig. VII.353.3-1. Bassin de lagunage naturel.

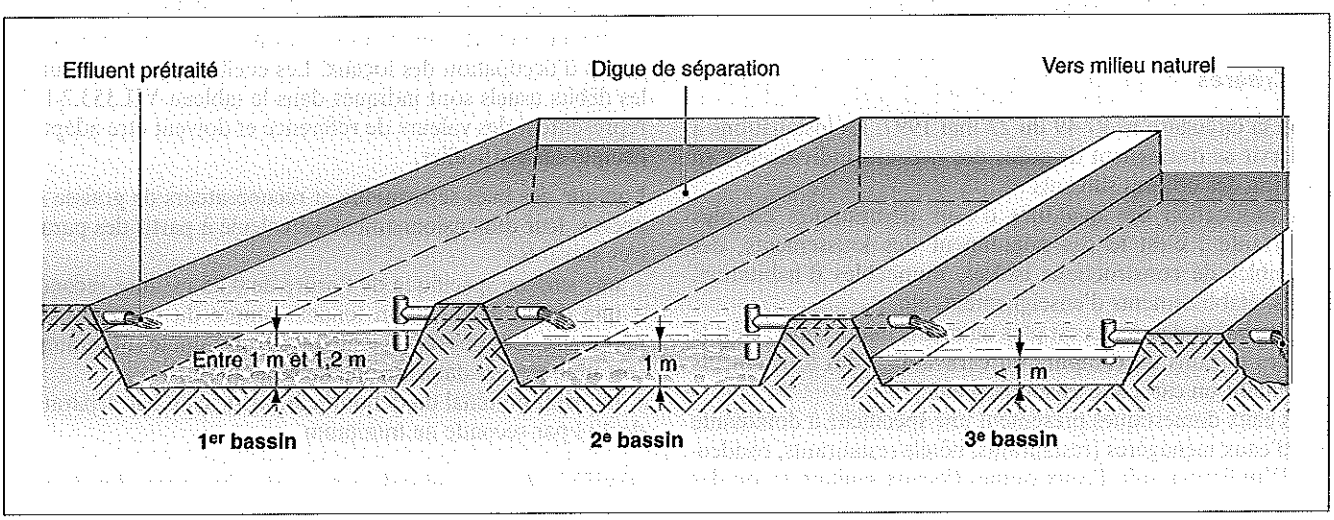
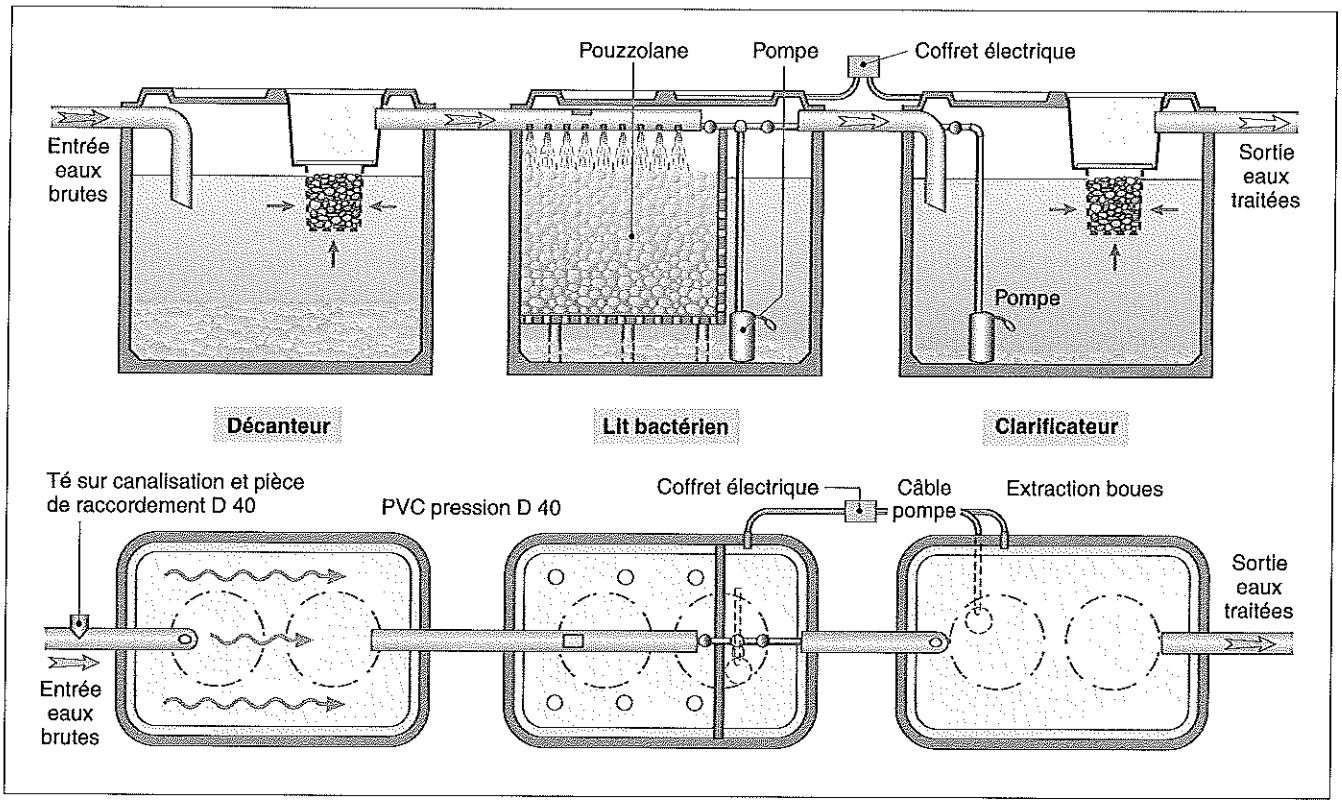


Fig. VII.353.3-2. Ministation à lit bactérien.



deux dernières cuves améliore le brassage de l'effluent et son évacuation ;

• le second est proche de celui des stations de traitement collectif avec des sujétions similaires. Préfabriquée en béton ou en résine synthétique, la filière est composée de deux bassins enterrés, solidaires ou indépendants (fig. VII.353.3-3) :

– le bassin d'aération, dans lequel des turbines immergées assurent le brassage continu des eaux et la suroxygénation de l'effluent ;

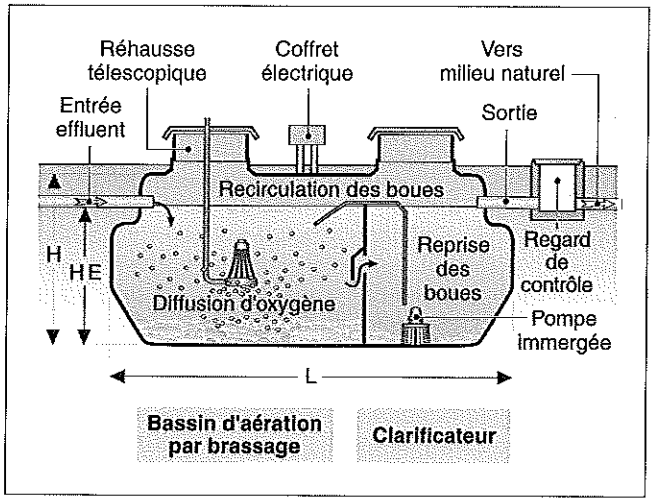
– le clarificateur, qui permet la décantation de l'effluent prétraité, le floc récupéré en fond de bassin étant recyclé au moyen d'une pompe.

Après son passage dans un regard de contrôle, l'effluent est rejeté dans le milieu naturel.

Ces procédés imposent un branchement électrique, un contrat d'entretien, un espace libre clôturé, etc. Conformément à la réglementation, les boues stockées en fond du clarificateur doivent être évacuées périodiquement.

La capacité d'une ministation est en rapport direct avec le nombre de bâtiments raccordés et le type d'occupation (habitation, activités tertiaires ou autres). Elle est calculée de manière à assurer une qualité optimale du rejet à la sortie du dispositif.

Fig. VII.353.3-3. Ministation – Volume en fonction du nombre de E.H. (équivalent habitant).



VIII.10

Maintenance et conception des bâtiments

VIII

Maintenance

VIII.10

Maintenance et conception des bâtiments

VIII.10

Maintenance et conception des bâtiments

VIII.100 MAINTENANCE DES BÂTIMENTS

VIII.100.1 Principes généraux

1 Différentes formes de maintenance

RÉGLEMENTATION

- Normes NF X 60-010, NF X 60-012 et NF X 60-500.

La définition générale de la maintenance donnée par la norme NF X 60-010 rappelle que la notion de maintenance n'a de signification qu'assortie d'un objectif de qualité ou de performance prédéfini (état dit « spécifié ») ; la maintenance absolue n'existe pas.

Norme NF X 60-010

Maintenance. — Ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé.

■ **Maintenance préventive.** La maintenance préventive définie par la norme NF X 60-010 se divise en deux types, la maintenance préventive systématique et la maintenance préventive conditionnelle.

Norme NF X 60-010

Maintenance préventive. — Maintenance effectuée selon des critères prédéterminés, dans l'intention de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou de dégradation d'un service rendu.

□ Maintenance préventive systématique. La maintenance préventive systématique, définie par la norme NF X 60-010, est la maintenance effectuée sur la base d'un échéancier établi en fonction du temps ou du nombre d'unités d'usage.

EXEMPLE *Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air, le gestionnaire peut conclure un contrat d'entretien prévoyant le nettoyage des filtres tous les mois et leur remplacement tous les ans ; il se place alors dans le domaine de la maintenance préventive systématique.*

□ Maintenance préventive conditionnelle. La maintenance préventive conditionnelle, définie par la norme NF X 60-010, est la maintenance subordonnée à un type d'événements prédéterminé (autodiagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc.) révélateur de l'état de dégradation du bien.

EXEMPLE *Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air le gestionnaire peut faire installer un témoin de perte de charge et commander le remplacement lorsque ce témoin dépasse la limite prescrite par l'installateur ; il se place alors dans le domaine de la maintenance préventive conditionnelle.*

■ **Maintenance corrective.** La maintenance corrective est celle effectuée après défaillance.
Pour quelques rares constituants d'un bâtiment, la maintenance corrective peut être la seule envisageable (vitrages brisés par exemple). Mais cette forme de maintenance est en général caractéristique d'une absence de politique de maintenance.
La maintenance corrective est génératrice de surcoûts et d'effets secondaires négatifs (v. Fig. VIII.100.1-1).

EXEMPLE *Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air le gestionnaire peut (au moins en théorie) attendre que l'encrassement soit tel que la centrale ne remplisse plus ses fonctions ; il se place alors dans le domaine de la maintenance corrective (avec le risque d'une détérioration des ventilateurs).*

2 Performances d'un bien

RÉGLEMENTATION

- Normes NF X 60-010, 60-012 et 60-500.

■ **Élément constitutif.** Dans le domaine du bâtiment le vocable « constituant » est en général préféré au vocable issu de la norme NF X 60-012.

Norme NF X 60-012

Élément constitutif d'un bien. — Partie constitutive d'un ensemble ou d'un sous-ensemble quelle qu'en soit la nature ou la dimension (d'après NF X 11-500).

■ **Durée de vie.** Elle est définie par la norme NF X 60-500.

Norme NF X 60-500

Durée de vie d'un bien. — Durée pendant laquelle une entité accomplit une fonction requise dans des conditions d'utilisation et de maintenance données, jusqu'à ce qu'un état limite soit atteint.

La durée de vie d'un bien est celle qui sépare la date de la première mise en service d'une entité de la date à laquelle elle a définitivement cessé d'accomplir la fonction qui lui a été dévolue. Cette durée s'exprime en unité de temps ou en autres unités d'usage (cycles, kilomètres, etc.).

□ Durée de vie utile. L'état limite, correspondant à la cessation définitive de l'utilisation de l'entité, peut être déterminé par la fin de la vie utile, c'est-à-dire lorsque le risque de défaillance devient inacceptable ou lorsque l'entité est considérée comme irréparable à la suite d'une panne. L'état limite est le plus souvent lié à une usure ou à une dégradation. (La durée de vie utile est définie par la norme NF X 60-500.)

□ Durée de vie attendue ou effective. L'état limite d'un bien peut être déterminé par l'inadaptation de l'entité pour des raisons économiques ou techniques ou par d'autres facteurs tels que la mode.
Cette durée de vie peut être évaluée *a priori* – c'est la durée de vie attendue –, ou *a posteriori* – c'est la durée de vie effective. (La durée de vie effective est définie par la norme NF X 60-500.)

■ **Durabilité.** La définition de la durabilité est donnée par la norme NF X 60-500.

Norme NF X 60-500

Durabilité. — Aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise dans des conditions données d'utilisation et de maintenance, jusqu'à ce qu'un état limite soit atteint.

■ **Maintenabilité.** Cette notion est définie par la norme NF X 60-010. Le mot « bien » utilisé par la norme s'entend comme l'un des constituants d'un bâtiment.

Norme NF X 60-010

Maintenabilité. — Dans des conditions données d'utilisation pour lesquelles il a été conçu, aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, avec des moyens prescrits.

■ **Disponibilité.** La norme NF X 60-010 nous en fournit une définition.

Norme NF X 60-010

Disponibilité. — Aptitude d'un bien sous les aspects combinés de sa fiabilité, maintenabilité et de l'organisation de maintenance, à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions de temps déterminées.

■ **Fiabilité.** Le concept de fiabilité, défini par la norme NF X 60-500, recouvre les notions d'aptitude à remplir une fonction et de faible fréquence de défaillance.

Norme NF X 60-500

Fiabilité. — Aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.
On suppose, en général, que l'entité est en état d'accomplir la fonction requise au début de l'intervalle de temps donné. Le terme fiabilité est aussi employé comme caractéristique de cette aptitude.
Le concept de fiabilité désigne souvent, dans la pratique, l'aptitude d'une entité à avoir une faible fréquence de défaillance [v. Fig. VIII.100.1-2].

VIII.100.2 Contraintes de maintenance

1 Maintenance au stade du programme

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985, dite loi MOP, JO 13 juillet 1985, modifiée par la loi n° 88-1090 du 1er décembre 1988, JO 3 décembre 1988.

Loi MOP

Art. 2 — (...) Le maître de l'ouvrage définit dans le programme (...) les exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement, relatives à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage.

■ **Fixer des exigences de qualité.** La maintenance est une préoccupation aux implications économiques fortes. Dès le stade du programme, le maître de l'ouvrage doit formuler les exigences nécessaires pour que le maître d'œuvre ne néglige pas les réflexions susceptibles de conduire à des choix de prestations limitant les coûts de maintenance (v. Tab. VIII.100.2-1).

□ Démarche de coût global. Définir les exigences de qualité conduit à mener deux réflexions qui relèvent de la démarche dite de « coût global » :
– choix de constituants optimisés en fonction de leur durabilité, de leur coût d'investissement et de leur coût d'entretien ;
– maintenabilité facilitée par des choix de conception appropriés.

2 Maintenance au stade des études de conception

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 décembre 1993 définissant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, JO 13 janvier 1994.

DOCUMENTATION

– *Montage et suivi d'une opération publique de construction*, Ph. Estingoy et M. Rabatel, Éditions Le Moniteur, 1994.

■ **Marchés publics.** L'arrêté du 21 décembre 1993 prévoit que les études d'avant-projet définitif ont pour objet de permettre au maître de l'ouvrage d'arrêter définitivement le programme et certains choix d'équipements en fonction de l'estimation des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance.

□ Absence de la notion de maintenance. Le même arrêté précise que « la détermination des coûts d'exploitation et de maintenance, la justification des choix architecturaux et techniques par l'analyse du coût global de l'ouvrage en proposant, éventuellement, la mise en place d'un système de gestion » ne sont pas comprises dans les éléments de mission de maîtrise d'œuvre.
Ce texte restrictif peut être considéré comme une véritable reconnaissance du caractère « normal » de l'absence de préoccupation de maintenance dans une mission de maîtrise d'œuvre dans les marchés publics.

NOTA *Le maître de l'ouvrage public qui refuse cet état de fait doit accepter d'accorder au maître d'œuvre une rémunération complémentaire en contrepartie d'une réintégration de cette exclusion dans le contrat de maîtrise d'œuvre.*

■ **Marchés privés.** Il n'existe aucune restriction à la mission de maîtrise d'œuvre pour les marchés privés, notamment dans le domaine de la maintenance.

3 Rôle du maître d'œuvre

L'époque où les maîtres d'œuvre, dans leur majorité, ne se préoccupaient pas des conditions ultérieures de maintenance des bâtiments qu'ils créaient, devrait être révolue. Il n'est en effet plus admissible que l'acte de conception se limite à une vision immédiate d'un bâtiment, sans souci de son évolution technique à moyen et à long terme.
Un bon maître d'œuvre doit être capable de proposer des solutions techniques facilitant la maintenance ultérieure et des matériaux présentant un rapport coût/durabilité optimisé.

■ **Conception et maintenabilité.** La plupart du temps, le choix de solutions garantissant les meilleures conditions de maintenabilité ne relèvent pas de compétences spécifiques mais de la mise en œuvre de réflexions relevant du bon sens. Le maître d'œuvre qui propose des vitrages impossibles à nettoyer ou des luminaires à douze mètres du sol traduit simplement son absence totale d'intérêt pour ce sujet.

■ **Optimisation du rapport coût/durabilité.** Pour un maître d'œuvre, l'optimisation du rapport coût/durabilité représente parfois une démarche délicate. Il n'est pas rare, en effet, que le budget que le maître de l'ouvrage envisage de consacrer à

l'opération soit calculé au plus juste (opérations avec prix limites en particulier) et contraigne le maître d'œuvre à privilégier la recherche d'économies d'investissement, en négligeant les surcoûts de fonctionnement qu'une approche aussi réductrice peut générer.
Lorsque le budget le permet et que le maître de l'ouvrage est ouvert à ce type de démarche, le maître d'œuvre doit engager une réflexion visant à l'optimisation du rapport coût/durabilité en utilisant les outils d'analyse en coût global ou, éventuellement, les résultats de son expérience antérieure dans ce domaine.

4 Rôle du maître de l'ouvrage

Lors de l'analyse des dossiers d'étude de conception remis par le maître d'œuvre, le maître de l'ouvrage doit s'assurer que ses exigences en matière de maintenabilité et de durabilité des éléments constitutifs de l'ouvrage, mentionnées dans le programme, ont bien été prises en compte par le maître d'œuvre. Pour effectuer cette analyse, le maître de l'ouvrage peut utiliser les grilles prévues à cet effet dans l'ouvrage *Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics* (voir annexe, point clé VIII.100.5/1).

NOTA *L'ouvrage* Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics *propose différentes grilles d'analyse adaptées à chaque étape de la conception (esquisse, APS, APD, DOE).*

VIII.100.3 Dossier des ouvrages exécutés

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993, portant modifications du Code du travail applicable aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs.
- Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993, relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des maîtres d'œuvre privés.

Exemple de clauses du programme traitant de la maintenance

Exigences relatives à la durabilité

D'une manière générale, le maître d'œuvre devra adopter des procédés et matériaux présentant une bonne garantie de durabilité. Par ailleurs, son attention est attirée sur les exigences particulières suivantes :

Gros œuvre
Sans remettre en cause les principes des garanties légales ou contractuelles, le maître d'œuvre est invité à proposer des solutions susceptibles d'éviter des réfections importantes avant la trentième année, dans des conditions normales d'entretien et d'usage. Cette exigence ne s'applique pas à des éléments tels que la couverture et les revêtements extérieurs.

Parements et enduits extérieurs
Les parements extérieurs devront être sélectionnés de façon à avoir une durabilité de dix ans au minimum dans des conditions normales d'entretien et d'usage. Ils seront, dans la mesure du possible, autolavables et teintés dans la masse.
Toutefois, des éléments à plus faible durabilité pourront être prévus dans un souci de décoration. Dans ce cas, ils devront être d'un accès facile pour tout entretien ou remplacement éventuel. Pour les éléments en bois, les lasures seront préférées aux peintures et vernis.
Les parties basses des parois extérieures accessibles aux véhicules et aux piétons doivent pouvoir résister aux chocs accidentels et aux frottements usuels résultant d'un usage normal des abords du bâtiment. Les parties basses sur voie publique recevront un traitement antigraffiti.

Équipements techniques
Les solutions simples seront préférées. En particulier, la recherche d'économies de consommation ne sera pas réalisée au prix d'une sophistication outrancière des installations.

Prestations de second œuvre
Les revêtements des sols, murs et plafonds devront répondre aux performances exigées dans les paragraphes spécifiques du présent programme. Toutefois, le respect de ces exigences ne dispensera pas le maître d'œuvre de s'interroger, local par local, sur l'adéquation des solutions proposées avec l'usage (forte circulation, lavage à grande eau, risque de chocs de chariots, etc.).

Espaces extérieurs
Prévoir des solutions à faible entretien (espaces minéraux, végétaux à faible entretien, arrosage automatique, etc.).

Exigences relatives à la maintenabilité

Le maître d'œuvre est invité à s'interroger, dès le stade de l'esquisse, sur les conséquences de ses choix architecturaux et techniques en matière de maintenance et d'entretien du bâtiment et de ses équipements.
Sont cités en particulier :
- l'accessibilité et la fonctionnalité interne des locaux techniques dans lesquels les circulations doivent être aisées et les organes de commande et de maintenance facilement accessibles ;
- le repérage et l'accessibilité des organes de commande, de contrôle et de maintenance des différentes installations ;
- la facilité de nettoyage et d'entretien des matériaux et matériels ;
- la limitation des différents types de revêtements de sol pour en faciliter l'entretien ;
- la facilité de démontage, d'évacuation et de remplacement du matériel usagé, y compris dans les locaux techniques où les équipements obsolètes devront pouvoir être remplacés sans création d'ouverture nouvelle ni démontage ou tronçonnage anormal de ces équipements ;
- le repérage des canalisations et circuits ;
- l'accessibilité des sols et espaces plantés aux engins de nettoyage et d'entretien ;
- l'accessibilité des toitures-terrasses et des lanterneaux ;
- l'accessibilité des gouttières et chéneaux ;
- l'accessibilité des parois vitrées ;
- la position judicieuse des locaux destinés au stockage des produits et du matériel d'entretien courant ;
- la position judicieuse des points d'eau pour le nettoyage.

Tab. VIII.100.2-1

– Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994, relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment et de génie civil.
– CCAG applicable aux marchés publics de travaux, article 40 *Documents fournis après exécution.*

Dans le domaine des marchés publics les textes réglementaires prévoient une collaboration des entrepreneurs et du maître d'œuvre en vue de la production, en fin d'opération, d'un dossier rassemblant un ensemble de documents traduisant les caractéristiques de l'ouvrage exécuté et précisant ses modalités de fonctionnement et d'entretien. Cet ensemble de documents est généralement désigné sous le vocable « dossier des ouvrages exécutés ». Il n'existe pas de prescriptions réglementaires ou normatives équivalentes en marchés privés.

■ **Prestations dues par le maître d'œuvre.** Elles sont décrites à l'article 2-8 de l'arrêté du 21 décembre 1993.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 2-8 — L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de garantie de parfait achèvement a pour objet :
– (...)
– de constituer le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage à partir des plans conformes à l'exécution remis par l'entrepreneur, des plans de récolement ainsi que des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre.

■ **Prestations dues par l'entrepreneur.** Elles figurent à l'article 40 du CCAG.

CCAG applicable aux marchés publics de travaux

Art. 40 — Sauf stipulation différente du marché et indépendamment des documents qu'il est tenu de fournir avant l'exécution des travaux (...), l'entrepreneur remet au maître d'œuvre, en trois exemplaires dont un sur calque :
– au plus tard lorsqu'il demande la réception, les notices de fonctionnement et d'entretien des ouvrages établies conformément aux prescriptions et recommandations des normes françaises en vigueur ;
– dans les deux mois suivant la réception, les plans et autres documents conformes à l'exécution, pliés au format A4.

■ **Prestations dues par le coordonnateur sécurité-santé.** Elles sont précisées par le Code du travail.

Code du travail

Art. L. 235-15 — Sauf dans les cas prévus au 1° et 2° de l'article L. 235-4, au fur et à mesure du déroulement des phases de conception d'étude et

Exemple de complément technique à apporter aux marchés de travaux en vue de l'amélioration des DOE

Variante A : la mission confiée au maître d'œuvre est une mission de base, au sens de la loi MOP, sans études d'exécution. Les études d'exécution sont réalisées par les entreprises.

1. Notice technique descriptive
– Le matériel fourni, s'il est constitué d'assemblages complexes, fera l'objet d'une description précise complétée de plans et, si nécessaire, de vues « éclatées ».
– Les caractéristiques et références des différentes pièces seront répertoriées ainsi que le nom et l'adresse du fournisseur.
– La notice technique descriptive devra permettre la localisation, l'identification et la commande de tout organe défaillant.

2. Notice de fonctionnement
Lorsque l'utilisation d'un matériel ne relève pas de l'usage courant, ou si une erreur d'utilisation risque d'entraîner une détérioration de ce matériel ou d'autres matériaux ou équipements, une notice de fonctionnement en donnera le mode d'emploi détaillé.

3. Notice d'entretien
– Document à produire lorsque les matériaux ou le matériel mis en œuvre nécessitent des précautions d'entretien (graissage, nettoyage, remplacement de pièces d'usure, etc.).
– La notice d'entretien sera détaillée ; elle précisera en particulier l'ensemble des tâches d'entretien et de maintenance préventifs, ainsi que les fréquences correspondantes.

4. Plans d'exécution
Prestations dues par le maître d'œuvre (pour mémoire)
Le maître d'œuvre doit fournir les plans suivants :
– plans de distribution des locaux, façades et coupes et élévations cotés, à l'échelle 1/50, produits au titre de l'élément de mission « études de projet », corrigés et complétés si nécessaire pour être conformes aux ouvrages exécutés ;
– plans de distribution des locaux non cotés, avec repérage de chaque local et indication de sa fonction, échelle à définir avec le maître de l'ouvrage (1/100, 1/200 ou, éventuellement, 1/250, suivant la taille du bâtiment), l'objectif étant de pouvoir disposer d'ensembles fonctionnels cohérents (services, par exemple) sur un format A4 ou à défaut A3 ;
– plan de masse à l'échelle 1/200.

Prestations dues par l'entrepreneur
L'entrepreneur doit fournir les plans d'exécution des ouvrages, accompagnés de leurs nomenclatures et d'éventuelles spécifications techniques représentant sans ambiguïté les travaux réellement exécutés par les différents corps d'état, corrigés et complétés si nécessaire pour être conformes aux ouvrages exécutés.

5. Notes de calcul
L'entrepreneur doit fournir une copie de toutes les notes de calcul justificatives du dimensionnement des ouvrages, parties d'ouvrages ou installations techniques.

6. Plans de récolement et de détail
Relevés précis en plans et en niveaux des ouvrages exécutés par l'entreprise. Les échelles à retenir seront les suivantes :
– plans de distribution, plans techniques et coupes correspondantes, schémas unifilaires d'installations, échelle 1/50 ;
– plans de détail, échelles appropriées.
Ces relevés seront réalisés soit par l'entrepreneur, soit par un homme de l'art compétent.

7. Procès-verbaux de classement ou labels
Pour les matériaux ou équipements faisant l'objet d'un classement ou d'un label officiel (comportement au feu, UPEC, AEV, EAU, Acotherm, etc.), l'entrepreneur fournira les procès-verbaux correspondants en cours de validité.

8. Garantie du constructeur
Lorsqu'un matériau ou équipement fait l'objet d'une garantie du constructeur, l'entrepreneur fournira l'attestation correspondante.

9. Démonstration
Pour les ouvrages ou appareillages dont l'usage nécessite des manœuvres complexes ou délicates, une démonstration sera prévue.

10. Formation
Pour le matériel ou les équipements dont l'usage nécessite un apprentissage particulier, l'entrepreneur prévoira la formation d'au moins un technicien de l'établissement ou de la collectivité. À l'issue de cette formation, le technicien devra être en mesure d'utiliser efficacement et en toute sécurité le matériel ou les équipements concernés.

Variante B : la mission confiée au maître d'œuvre est une mission de base, au sens de la loi MOP, avec études d'exécution. Dans ce cas, les prestations mises à la charge de l'entrepreneur dans les paragraphes 4 et 5 du tableau ci-dessus doivent être transférés au maître d'œuvre. En revanche, il est souhaitable que l'ensemble des autres prestations à fournir après exécution restent à la charge de l'entrepreneur, en particulier les plans de récolement.

Cet article est à insérer dans le CCTP commun à tous les corps d'état sous le titre « Plans documents et prestations à fournir par l'entrepreneur après exécution des travaux ».

Tab. VIII.100.3-1 – D'après Montage et suivi d'une opération de construction, *Éditions Le Moniteur, 1994.*

d'élaboration du projet puis de la réalisation de l'ouvrage, le maître d'ouvrage fait établir et compléter par le coordonnateur un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures. (...)

Art. R. 238-37. Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage. — Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage prévu à l'article L. 235-5 rassemble sous bordereau tous les documents tels que les plans et notes techniques de nature à faciliter l'intervention ultérieure sur l'ouvrage. (...)

2 Importance des dossiers des ouvrages exécutés

La production d'un dossier des ouvrages exécutés (DOE) complet et réellement conforme aux ouvrages exécutés est indispensable à la maintenance ultérieure du bâtiment et à sa restructuration éventuelle.

Les textes réglementaires sont, pour les marchés publics, notoirement insuffisants pour garantir une telle prestation. Afin de pallier ces insuffisances, il est indispensable de définir avec précision le contenu des prestations respectivement dues par le maître d'œuvre et les entrepreneurs dans ce domaine (v. Tab. VIII.100.3-1 et Tab. VIII.100.3-2).

■ Influence du type de mission de maîtrise d'œuvre sur le DOE. Depuis les décrets d'application de la loi MOP, publiés en 1993, il convient de différencier deux missions de maîtrise d'œuvre pour les constructions publiques :

– une maîtrise d'œuvre sans études d'exécution, celles-ci étant réalisées par les entreprises ;

– une maîtrise d'œuvre avec études d'exécution.

Les auteurs des textes de 1993 relatifs aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres de l'ouvrage publics à des prestataires de droit privé n'ont pas expressément prévu que le contenu des prestations DOE varie en fonction du contenu de la mission de conception.

Toutefois, lorsque le maître d'œuvre réalise une mission avec études d'exécution, il est légitime que l'adaptation des plans

Exemple de tableau des prestations dues par chaque corps d'état pour un projet déterminé par référence à la liste type

Lots	Prestation	Notice technique descriptive	Notice de fonctionnement	Notice d'entretien	Plans d'exécution mis à jour	Notes de calcul	Plans de récolement	Procès-verbal de classement ou label	Garantie du constructeur	Démonstration	Formation	Réfaction exprimée en 20 000e du montant du marché (CCAG, art. 41-7)
Démolitions												0
Fondations, maçonnerie, béton armé	Cloisonnements				X	X	X					4
	Autres prestations				X	X	X					
Voirie, réseaux et divers				X	X	X	X GE*					5
Charpente					X	X	X	X				2
Couverture, zinguerie												0
Étanchéité, isolation		X		X	X	X		X				2
Menuiseries extérieures				X	X	X		X				1
Vitrerie		X			X							1
Serrurerie				X	X	X						1
Occultation		X		X	X	X		X				2
Menuiseries intérieures								X				1
Cloisonnements	Cloisons démontables	X		X	X	X		X				2
	Autres prestations							X				
Plomberie sanitaire	Lave-bassins	X		X						X		4
	Autres prestations				X	X	X					
Sols scellés, faïences		X										1
Sols collés		X		X				X				1
Plâtrerie, peinture		X		X				X				1
Plafonds suspendus		X						X				1
Courants forts		X	X	X	X	X		X				4
Courants faibles		X	X	X	X	X		X	X	X		4
Chauffage, ventilation		X	X	X	X	X		X	X	X	X	4
Fluides médicaux			X	X	X	X						2
Appareils élévateurs		X	X	X	X	X			X	X		3

* *Les plans de récolement seront impérativement réalisés par un géomètre-expert.*

Tab. VIII.100.3-2 – D'après Montage et suivi d'une opération de construction, *Éditions Le Moniteur, 1994.*

d'exécution aux modifications de prestations intervenues en cours de chantier lui incombe. Les marchés d'ingénierie et de travaux doivent être rédigés en conséquence.

■ **Redondance possible des prestations.** À la date d'édition du présent ouvrage, il semble qu'il y ait une certaine redondance entre les prestations dues respectivement par le maître d'œuvre et par le coordonnateur sécurité-santé. Cette redondance pourrait remettre en cause le contenu de la mission de base définie par le décret du 29 novembre 1993 (voir point clé II.200.22).

3 DOE informatisé

L'actuel développement de la CAO et de la DAO conduit de plus en plus fréquemment les maîtres d'ouvrage à exiger que les dossiers des ouvrages exécutés leur soient remis simultanément sous forme papier et sur support informatique.

■ **Cas particulier des marchés publics.** La réglementation relative aux marchés publics de maîtrise d'œuvre et de travaux ne prévoit pas cette prestation qui doit donc faire l'objet de commandes complémentaires spécifiques rémunérées en conséquence. Toutefois, le développement rapide de ces techniques permet de prévoir qu'à échéance de quelques années, les maîtres d'œuvre fourniront la part de DOE qui les concerne sur support informatique sans plus-value.

NOTA *En 1995, cette tendance commence à se dégager dans certains concours de maîtrise d'œuvre.*

VIII.100.4 Méthodes dites « du coût global »

1 Définition

RÉGLEMENTATION

– Norme NF X 50-150.

■ **Coût global.** Le coût global est la somme des dépenses sur l'ensemble de la vie du produit pour un usage déterminé. Il comprend le coût d'acquisition, le coût d'utilisation (énergie, main d'œuvre éventuellement), le coût de maintenance (rechanges, etc.), éventuellement le coût de modification, le coût de destruction, etc.

NOTA *Cette définition, destinée au domaine de l'industrie, est aisément transposable dans le domaine du bâtiment.*

2 Applications pratiques

En pratique, l'expression « démarche en coût global » recouvre des procédures et méthodes assez différentes. Leur point commun réside dans la volonté de leurs utilisateurs d'intégrer d'autre critères de choix que l'analyse de la seule dépense d'investissement.
Le choix d'un investissement économe en énergie en comparant les temps de retour d'investissement de différents solutions est une démarche qui intègre une certaine forme de coût global.
Toutefois, certaines de ces démarches comme l'appel d'offres en coût global et la méthode dite du coût global de cycle de vie (« life cycle cost ») font l'objet de méthodologies précises.

■ **Appel d'offres en coût global.** La technique de l'appel d'offres en coût global tend à se développer en France depuis quelques années. Elle consiste à sélectionner un entrepreneur en lui demandant de s'engager simultanément sur le coût d'investissement de l'ouvrage et sur son coût de maintenance et d'entretien pour une période déterminée (trois ans, par exemple).
Le dossier d'appel d'offres contient les pièces du futur marché de travaux et du futur contrat de maintenance associé.

NOTA *Cette technique est aussi désignée sous le vocable « marchés joints ».*

■ **Coût global de cycle de vie.** La méthode de calcul du coût global de cycle de vie est une méthode mathématico-économique qui permet de calculer le coût global d'un constituant sur toute sa durée de vie, en tenant compte du coût d'investissement et de toutes les dépenses rencontrées au cours de cette période.
L'application de cette méthode à la comparaison de plusieurs constituants peut permettre, dans certaines conditions, de faire un choix optimisant le rapport coût/durabilité.

VIII.100.5 Annexe

1 Grille d'analyse phase « esquisse »

Le tableau suivant permet au maître d'ouvrage de s'assurer que ses exigences ont bien été prises en considération par le maître d'œuvre (v. Tab. VIII.100.5-1).

Grille d'analyse – phase « esquisse »

1. Contraintes de site

Types de contraintes	*Points d'examen*	*Commentaires*
Environnement naturel : - ensoleillement ; - vents dominants ; - intempéries ; - pollutions ; - atmosphères agressives.	- Orientation et exposition des bâtiments, des façades et des locaux. - Morphologie générale. - Sensibilité des façades, des parties vitrées, des couvertures. - Nécessité d'occultations et de protections solaires.	- Un bâtiment bien conçu, bien implanté par rapport à son environnement naturel, vieillira moins vite. - La bonne disposition des bâtiments, la bonne localisation des façades ouvertes, la constitution d'écrans, permettent un bon comportement de l'équipement. - Les protections solaires mobiles sont souvent sources de désordres.
Architecture	Qualité, reconnaissance, séduction.	Un bâtiment dont la valeur architecturale est reconnue sera plus respecté par les passants et par les utilisateurs.
Vandalisme extérieur	- Localisation des accès. - Implantation dans le terrain. - Sensibilité des limites des bâtiments. - Sensibilité des limites du terrain.	Des accès judicieux et une sensibilité limitée des parties susceptibles d'agression peuvent permettre de réduire les inconvénients du vandalisme : intrusion, bris de glace, vol de petits équipements, dégradations.

2. Contraintes d'utilisation

Types de contraintes	*Points d'examen*	*Commentaires*
Occupation des locaux dans le temps (quotidienne, hebdomadaire)	- Regroupement des locaux. - Évolutivité, flexibilité des espaces.	- Permet de maîtriser la fréquentation, donc l'usure et la maintenance. - Permet une plus grande continuité d'occupation donc une meilleure rentabilité de l'investissement et de la maintenance.
Adaptabilité	- Évolutivité de l'équipement dans l'espace et dans le temps : implantation sur le terrain. - Possibilité de transformations intérieures.	Si cet aspect est évoqué dans le programme, il faudra tenir compte du rythme des transformations envisagées, qui détermine les constituants à examiner : cloisons mobiles pour le court terme, structures verticales porteuses pour le moyen terme, zones d'extension pour le long terme.
Locaux de stockage et de réserves	Localisation et dimensions.	Un bon traitement de ces locaux évite, par exemple, l'encombrement ultérieur des circulations et leur dégradation due à un usage intempestif.
Surveillance	Localisation du gardien, du personnel permanent, du personnel d'accueil.	La présence attentive d'agents est dissuasive de dégradations éventuelles.
Architecture, matériaux	Qualité, fonctionnalité, chaleur, familiarité.	La valeur architecturale des espaces intérieurs et leur bonne pratique permettent de minimiser les dégradations.

3. Contraintes d'organisation de la maintenance

Types de contraintes	*Points d'examen*	*Commentaires*
Facilité d'usage des locaux techniques	Localisation, accessibilité, surface.	- Des locaux bien conçus permettent des interventions rapides et moins coûteuses : remplacement d'éléments de grandes dimensions ou lourds, par exemple. - De bonnes conditions permettent d'améliorer la productivité, qui se traduit soit en moindre coût, soit en meilleure qualité.
Conditions d'intervention du personnel de nettoyage : - nettoyage des sols ;	- Superficie des sols : circulations et locaux très fréquentés, locaux privés ou peu fréquentés. - Accessibilité aux engins de nettoyage pour les grandes surfaces.	- Superficie à nettoyer, facilité du nettoyage. - Repérage des handicaps : complexité des circulations, différences de niveaux, passages extérieur-intérieur, zones de fragilité.
- nettoyage extérieur (façades, baies vitrées, couvertures).	- Superficies, hauteur. - Accessibilité des parties à nettoyer régulièrement. - Matériaux : nettoyage, renouvellement.	- Au-delà de 12 m de hauteur, l'accès est plus difficile. - L'utilisation d'un camion-nacelle est plus onéreux qu'un système d'ouvrants judicieux pour le nettoyage des vitres. - Certains matériaux supportent mieux que d'autres les salissures (patine) ou se lavent très facilement : examen à faire en fonction de l'exposition des façades.
Locaux sanitaires	Localisation, nombre.	Un regroupement permet un réseau plus rationnel (occasions de fuites, dispersion d'eau chaude) et une pratique de nettoyage moins fractionnée.
Espaces extérieurs	Nombre, surface, statut, caractéristiques générales.	Les espaces extérieurs génèrent des coûts de maintenance importants : entretien des espaces verts, réparation des voiries et réseaux. On peut les minimiser en réduisant les surfaces de voiries lourdes, en simplifiant le traitement des sols (végétaux, niveaux), en partageant les dépenses avec d'autres utilisateurs (parc public, par exemple).

Grille d'analyse – phase « esquisse »

4. Facteurs de consommation

Types de contraintes	*Points d'examen*	*Commentaires*
Chauffage des locaux	– Volumes, ou surfaces plus volumes exceptionnels. – Implantation des bâtiments et orientation des façades. – Association des locaux entre eux. – Apports énergétiques gratuits.	La consommation est directement liée aux volumes à chauffer mais peut être très différente selon la disposition des bâtiments et des locaux – façades froides ou chaudes, contiguïté des volumes chauffés (en plan, en coupe), regroupement des locaux par tranches horaires d'utilisation... –, et selon les isolations thermiques mises en œuvre.
Ascenseurs, monte-charge	Existence, nombre.	Ils méritent une attention particulière : les coûts des contrats de maintenance de ces équipements et leur consommation d'électricité sont importants. Leur entretien est délicat. Un bon éclairage naturel est toujours apprécié et permet une économie d'électricité.
Électricité	– Éclairage naturel. – Profondeur des locaux.	Un bon éclairage naturel est toujours apprécié et permet une économie d'électricité. Leur regroupement permet des économies d'eau chaude.
Sanitaires	Localisation, nombre.	Leur regroupement permet des économies d'eau chaude.

Tab. VIII.100.5-1 – Source : Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics, *MIQCP, Éditions Le Moniteur, 1988.*

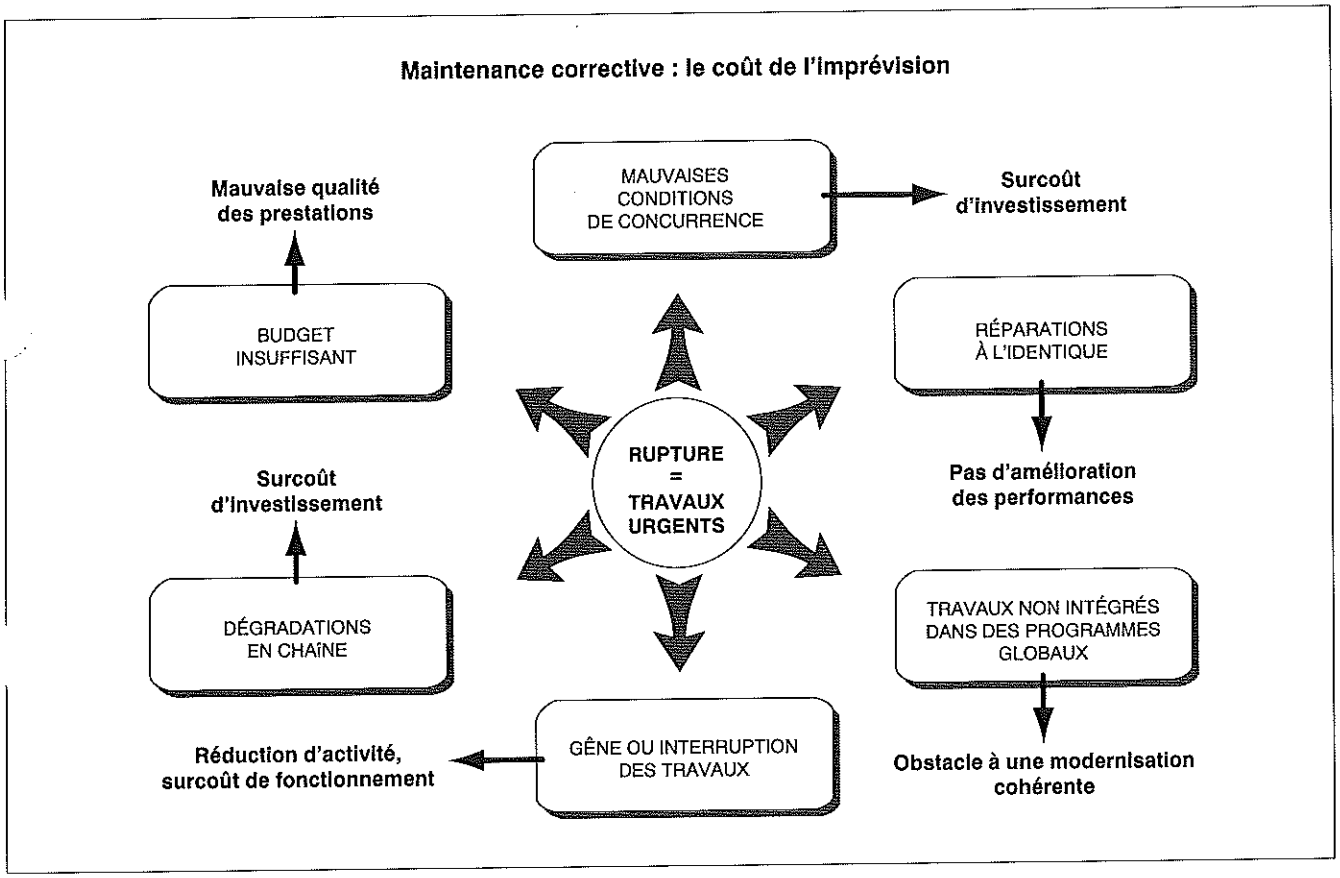


Fig. VIII.100.1-1 – Figure de Michel Rabatel élaborée en collaboration avec Alain Bénini, architecte DPLG.

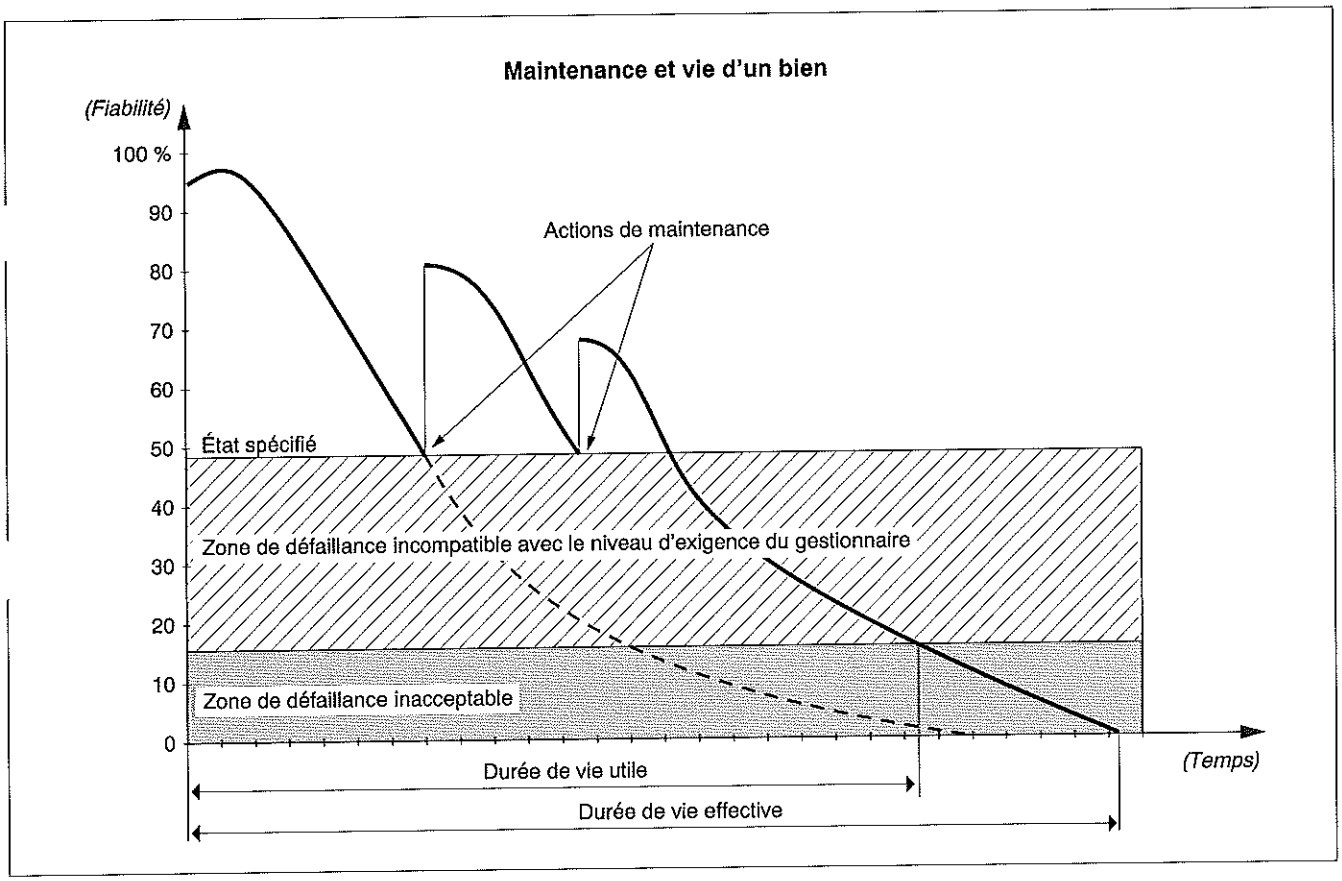


Fig. VIII.100.1-2 – Figure de Michel Rabatel.

IX

Terminologie technique et architecturale

VIII.101 OBLIGATIONS DE MAINTENANCE

VIII.101.1 Cadrage réglementaire

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 132-1, R. 111 et R. 125.
- Code du travail, art. R. 232 et R. 235.
- Décret n° 2002-824 du 3 mai 2002, pris pour application de l'article 52 de la loi n° 2001-1062 du 15 novembre 2001 relative à la sécurité quotidienne et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 5 mai 2002.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.
- Règlement sanitaire départemental type issu de la circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental, *JONC* du 13 septembre 1978.

DOCUMENTATION

- *Guide Socotec de la maintenance et de la réhabilitation*, classeurs à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.
- J.-R. Albano, *La maintenance des bâtiments en 250 fiches pratiques*, collection « Méthodes », Éditions du Moniteur, 2e édition 2005.
- Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, Éditions du Moniteur.

Globalement, l'obligation légale de maintenance imposée par la réglementation est relativement minime. Pourtant, les différentes réglementations applicables aux bâtiments selon leur destination comportent des exigences de maintenance.
La destination de l'ouvrage permet de déterminer la réglementation à laquelle est soumis le bâtiment. Ainsi, pour les établissements recevant du public (ERP), il s'agit du règlement de sécurité du 25 juin 1980 modifié. Pour les locaux recevant des travailleurs, on se réfère au Code du travail. Pour les locaux d'habitation, la réglementation de référence est le Code de la construction et de l'habitation, auquel viennent s'ajouter des textes de portée plus générale tels que le règlement sanitaire départemental type.
Mais cette démarche n'est pas suffisante. Il convient d'y associer les documents techniques unifiés (DTU) et les normes qui visent tous les bâtiments, plus exactement tous leurs composants, et dans lesquels figurent des prescriptions techniques d'entretien.
Enfin, les actions de maintenance imposées par un contrat d'assurance sont également à prendre à compte.

■ **Esprit des textes.** Les obligations de sécurité sont devenues plus nombreuses et plus rigoureuses. Elles génèrent des actions de maintenance spécifiques qui ont pour unique objectif d'éviter la dégradation progressive du niveau global de performance réalisé à l'origine du bâtiment. Il s'agit ici principalement du niveau de sécurité qui, en aucun cas, ne peut être diminué. C'est donc pour garantir cette exigence que les obligations de maintenance sont exprimées dans la réglementation.

VIII.101.2 Responsabilisation des acteurs de la maintenance

RÉGLEMENTATION

- Code du travail, art. R. 235.
- Décret n° 2002-824 du 3 mai 2002, pris pour application de l'article 52 de la loi n° 2001-1062 du 15 novembre 2001 relative à la sécurité quotidienne et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 5 mai 2002.

Dès les années soixante-dix, le règlement sanitaire départemental type aborde la notion de maintenance des équipements. Ce texte ne traite pas de la manière dont on construit les bâtiments d'habitation mais de la façon dont on en use. Pourtant il reste succinct sur la notion d'obligation d'entretien puisque l'action à entreprendre n'est pas définie. La fréquence n'est pas indiquée non plus. L'obligation d'entretien existe mais sans autre précision. Ainsi l'article 33 indique les équipements qu'il faut entretenir de manière à ne pas donner passage à des infiltrations d'eau ou de gaz.
D'une façon générale, les obligations faites aux gestionnaires de bâtiment visent au minimum le maintien du niveau de sécurité et de salubrité d'origine.
La transmission d'informations liées à la connaissance des locaux et surtout à leur exploitation est une notion récente, parfaitement explicitée par exemple dans l'article R. 235-5 du Code du travail relatif au dossier de maintenance. Un dossier de maintenance doit être élaboré par le maître de l'ouvrage et transmis aux utilisateurs des locaux dès leur entrée dans les lieux.
Enfin, dans certains cas, le législateur rend obligatoire la mise en place d'équipements et prévoit également l'entretien des dits équipements. Il est en ainsi du gardiennage et de la surveillance des immeubles d'habitation régis, entre autres, par l'article R. 127-5, issu du décret n° 2002-824 du 3 mai 2002. Ce texte précise que le bailleur doit installer et entretenir un éclairage assurant une bonne visibilité et installer et entretenir les systèmes permettant l'accès aux parties communes des immeubles aux résidents.

VIII.101.3 Exigences liées aux différents types de bâtiment

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 132-1, R. 111 et R. 125.
- Code du travail, art. R. 232 et R. 235.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.
- Règlement sanitaire départemental type issu de la circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental, *JONC* du 13 septembre 1978.

DOCUMENTATION

- *Guide Socotec de la maintenance et de la réhabilitation*, classeurs à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.
- J.-R. Albano, *La maintenance des bâtiments en 250 fiches pratiques*, collection « Méthodes », Éditions du Moniteur, 2e édition 2005.
- Socotec, *Sécurité incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, Éditions du Moniteur.

Les obligations en termes de maintenance sont décrites en fonction des catégories de bâtiments, à savoir : locaux d'habitation (dossier VIII.102), locaux recevant des travailleurs (dossier VIII.103), locaux recevant du public (dossier VIII.104), immeubles de grande hauteur (dossier VIII.105).

Un même bâtiment peut relever d'une ou de plusieurs catégories. Ainsi les locaux recevant des travailleurs peuvent être également des établissements recevant du public (ERP). Les obligations auxquelles les bâtiments sont assujettis se cumulent ou se substituent dans le sens de la prévention des risques les plus élevés. Dans un même domaine, les prescriptions de la réglementation la plus exigeante se substituent à celles des autres réglementations qui le sont moins.

VIII.102 MAINTENANCE DES LOCAUX D'HABITATION

VIII.102.1 Exigences réglementaires liés aux bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation, art. L. 132-1 et art. R. 111-3.
- Code civil, art. 606.
- Loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis, *JO* du 11 juillet 1965.
- Loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000, relative à la solidarité et au renouvellement urbain, *JO* du 14 décembre 2000.
- Loi n° 86-1290 du 23 décembre1986, dite « Loi Méhaignerie », tendant à favoriser l'investissement locatif, l'accession à la propriété de logements sociaux et le développement de l'offre foncière, *JO* du 23 décembre 1986 : art. 18.
- Décret n° 2001-477 du 30 mai 2001, fixant le contenu du carnet d'entretien de l'immeuble prévu par l'article 18 de la loi du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis, *JO* du 3 juin 2001.
- Décrets n° 87-712 et n° 87-713 du 26 août 1987, relatifs aux réparations locatives et aux charges récupérables, *JO* du 30 août 1987.
- Décret n° 78-1132 du 29 novembre 1978, relatif aux règles générales de construction des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 décembre 1978.
- Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des immeubles d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.
- Règlement sanitaire départemental type issu de la circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental, *JONC* du 13 septembre 1978 : art. 29, 32, 33 et 53.

1 Obligations d'entretien découlant du respect des règles de sécurité

Le Code de la construction et de l'habitation ne traite que de l'entretien et de la vérification des équipements de sécurité sans les lister exhaustivement. Le législateur donne au propriétaire ou au gestionnaire de copropriété une obligation de résultat sans autre précision sur les moyens à mettre en œuvre.
Malgré tout, force est de constater que ces obligations ne sont guère respectées. En revanche, en cas de sinistre, la responsabilité du propriétaire ou de son représentant sera clairement recherchée.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-3.
(Décret n° 78-1132 du 29 novembre 1978) Les installations et aménagements et dispositifs mécaniques et automatiques ou non mis en place pour permettre la protection des habitants des immeubles doivent être entretenus et vérifiés de telle manière que le maintien de leurs caractéristiques et leur parfait fonctionnement soient assurés jusqu'à la destruction des dits immeubles. Les propriétaires sont tenus d'assurer l'exécution de ces obligations d'entretien et de vérification. Ils doivent pouvoir en justifier, notamment par la tenue d'un registre.

Il faut donc se référer aux prescriptions techniques de chaque équipement assurant la sécurité, par exemple les blocs d'éclairage de secours. L'article 3 ci-après propose une liste, non exhaustive, des prescriptions d'entretien à respecter par équipement.

Arrêté du 31 janvier 1986

Titre VIII. Obligations des propriétaires

Art. 100 – Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu d'afficher dans les halls d'entrée, près des accès aux escaliers et aux ascenseurs :
- les consignes à respecter en cas d'incendie ;
- les plans de sous-sols et du rez-de-chaussée.

Les consignes particulières à chaque type d'immeuble à respecter en cas d'incendie doivent être également affichées dans les parcs de stationnement, s'il en existe, à proximité des accès aux escaliers et aux ascenseurs.

Art. 101 – Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu de faire effectuer, au moins une fois par an, les vérifications des installations de détection, de désenfumage, de ventilation, ainsi que de toutes les installations fonctionnant automatiquement et des colonnes sèches.
Il doit s'assurer, en particulier, du bon fonctionnement des portes coupe-feu, des ferme-portes ainsi que des dispositifs de manœuvre des ouvertures en partie haute des escaliers.
Il doit également assurer l'entretien de toutes les installations concourant à la sécurité et doit pouvoir le justifier par la tenue d'un registre de sécurité.

Art. 102 – Le propriétaire doit s'assurer que les transformations apportées aux immeubles en ce qui concerne l'affectation des locaux, les matériaux constitutifs des revêtements des couvertures ou des façades, les revêtements de sols et des parois des circulations communes, des celliers ainsi que des parcs, la constitution de ces parois ne soient pas de nature à diminuer les caractéristiques de réaction et de résistance au feu exigées pour ces divers éléments par le présent arrêté.

Art. 103 – Les vérifications visées à l'article 101 ci-avant doivent être effectuées par des organismes ou techniciens compétents, choisis par le propriétaire.

Art. 104 – Le propriétaire est tenu de présenter toutes les justifications utiles concernant l'entretien et la vérification des installations sur demande des agents assermentés et commissionnés à cet effet.

Cet article montre l'importance de tenir à jour le registre de sécurité et l'obligation, si nécessaire, de justifier des actes techniques de vérification par des factures, notamment dans le cas d'investigations approfondies consécutives à un incendie.
En matière de sécurité incendie, dans son article 53 relatif aux installations de chauffage, de cuisine ou de production d'eau chaude par combustion, le règlement sanitaire type n'impose que l'entretien des conduits de fumées.

Règlement sanitaire départemental type

Art. 53. [...] Les conduits de raccordement desservant les foyers doivent être apparents sur tout leur parcours, facilement démontables et maintenus en bon état.

2 Obligations d'entretien découlant du respect des règles d'hygiène

Issu de la circulaire du 9 août 1978, le règlement sanitaire départemental type rappelle au propriétaire ou au gestionnaire de copropriété son obligation d'entretien, qui découle ici d'impératifs d'ordre sanitaire.
Les règlements sanitaires sont propres à chaque département. Ils constituent un ensemble de prescriptions et d'obligations concernant l'aménagement et les conditions d'utilisation des immeubles d'habitation.
Les articles 29, 32 et 33 traitent plus spécifiquement de l'entretien des bâtiments. Ils exigent que les travaux d'entretien soient effectués régulièrement en vue d'éviter les désordres liés à l'humidité dont les conséquences sur la qualité de l'air et la salubrité des logements sont préjudiciables à la santé des occupants.

Règlement sanitaire départemental type

Art. 29. [...] Les ouvrages d'évacuation des eaux pluviales et usées, tels que gouttières, chéneaux, tuyaux de descente doivent être maintenus en bon état de fonctionnement et d'étanchéité.

Art. 32. Les propriétaires et occupants d'un immeuble sont tenus d'assurer dans le cadre de leurs obligations respectives un entretien satisfaisant des bâtiments et de leurs abords. Les travaux d'entretien doivent être exécutés périodiquement et toute détérioration imprévue de nature à porter préjudice à la santé des personnes doit faire, sans délai, l'objet d'une réparation au moins provisoire.

Art. 33. Les couvertures et les terrasses, les murs et leurs enduits, les cloisons, plafonds, sols, planchers, fenêtres, vasistas, portes, emplacements des compteurs ainsi que les gaines de passage des canalisations ou des lignes téléphoniques sont entretenus régulièrement pour ne pas donner passage à des infiltrations d'eau ou de gaz, tout en respectant les ventilations indispensables. Les causes d'humidité doivent être recherchées et il faut y remédier dans les moindres délais. Les grillages et lanterneaux doivent être nettoyés et vérifiés pour remplir en permanence l'usage auquel ils sont destinés. Les sols sont constamment maintenus en parfait état d'étanchéité.

Enfin, les réglementations locales peuvent également imposer des obligations de maintenance particulières, par exemple le ramonage des cheminées d'agrément.

3 Autres obligations d'entretien

L'entretien régulier des façades tel que le stipule l'article L. 132-1 du Code de la construction et de l'habitation est une obligation aisée à faire respecter. Les communes ont en effet des plans pluriannuels de ravalement de façades par quartier. Chaque propriétaire est contraint de s'y soustraire.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 132-1. Les façades des immeubles doivent être constamment tenues en bon état de propreté. Les travaux nécessaires doivent être effectués au moins une fois tous les dix ans, sur l'injonction qui est faite au propriétaire par l'autorité municipale.

4 Cas des immeubles en copropriété

Dès lors qu'un immeuble ou groupe d'immeubles appartient à plusieurs personnes morales ou physiques, il s'agit d'une copropriété. S'appliquent alors la loi du 10 juillet 1965 et la loi du 13 décembre 2000, dite loi SRU.
Ces réglementations imposent un suivi technique des immeubles répertorié dans un carnet d'entretien. L'existence de ce carnet était prévue par l'article 18 de la loi du 10 juillet 1965. L'article 78 de la loi SRU précise que le décret n° 2001-477 du 30 mai 2001 en définit le contenu. Selon l'article 2, le carnet doit être établi et mis à jour par le syndic qui actualise les informations qu'il contient (tab. VIII.102.2-1).

Décret n° 2001-477 du 30 mai 2001

Art. 2. Le carnet est établi et mis à jour par le syndic qui actualise les informations qu'il contient. Lorsque le syndicat gère plusieurs bâtiments, le syndic ouvre dans le carnet d'entretien un chapitre par bâtiment.
Lorsqu'il existe un ou plusieurs syndicats secondaires, il est tenu un carnet d'entretien pour chacun d'eux. Dans ce cas le syndic ouvre, dans le carnet du syndicat principal, un chapitre pour les parties communes à l'ensemble des syndicats.

Tab. VIII.102.2-1. Carnet d'entretien d'un immeuble d'habitation.

Assurance de l'immeuble	
Contrat n° 5551417CR	
Échéance du contrat : 21-10-2008	
Travaux effectués	
2003 : mise en sécurité de l'ascenseur par société	
2001 : réfection de la toiture terrasse par société	
Assurance DO n° 14200509 MP	
Contrats de maintenance	
- de la toiture-terrasse	
- de l'ascenseur	
- du portail	
- des blocs de secours	
- de la VMC	
- des espaces verts	
- de la robinetterie	
Échéancier du programme pluriannuel de travaux	
Remplacement du portail : 2005	
Informations complémentaires	
Année de construction	1981
Règlement de copropriété : disponible auprès du syndic	
Études et diagnostics :	
- repérage amiante	
- décret ascenseur	

Art. 3. Le carnet d'entretien mentionne :
- l'adresse de l'immeuble pour lequel il est établi ;
- l'identité du syndic en exercice ;
- les références des contrats d'assurances de l'immeuble souscrits par le syndicat des copropriétaires, ainsi que la date d'échéance de ces contrats.

Art. 4. Le carnet d'entretien indique également :
- l'année de réalisation des travaux importants tels que le ravalement des façades, la réfection des toitures, le remplacement de l'ascenseur, de la chaudière ou des canalisations ainsi que l'identité des entreprises ayant réalisé ces travaux ;
- la référence des contrats d'assurance dommages-ouvrage souscrits pour le compte du syndicat des copropriétaires dont la garantie est en cours ;
- s'ils existent, les références des contrats d'entretien et de maintenance des équipements communs ainsi que la date d'échéance de ces contrats ;
- s'il existe, l'échéancier du programme pluriannuel de travaux décidés par l'assemblée générale des copropriétaires.

Art. 5. Le carnet d'entretien peut en outre, sur décision de l'assemblée générale des copropriétaires, contenir des informations complémentaires portant sur l'immeuble, telles que celles relatives à sa construction ou celles relatives aux études techniques réalisées.

5 Cas des immeubles en pleine propriété dédiés à la location

Dans le cas où un immeuble est une propriété unique dédiée à la location, le propriétaire bailleur n'est pas soumis à la loi SRU mais aux obligations citées précédemment en fonction de la catégorie de l'immeuble. Il est cependant judicieux qu'il s'inspire des informations contenues dans le carnet d'entretien pour

gérer son patrimoine et notamment pour recenser les informations indispensables à sa gestion.
Il est intéressant de noter que le coût des contrats de maintenance obligatoires au regard des textes évoqués ci-avant n'est pas récupérable sur le locataire dès lors qu'ils concernent la sécurité des occupants. Il s'agit d'une charge incombant au propriétaire. En effet, les baux d'habitation ne peuvent pas déroger au décret n° 87-713 du 26 août 1987.
En revanche, les baux autres que ceux d'habitation définissent les charges récupérables. Il est souvent fait référence à l'article 606 du Code civil, les travaux en découlant étant les seuls à la charge du propriétaire. Les coûts consécutifs aux contrats de maintenance sont donc récupérables dans les charges.

Code civil

Art. 606. Les grosses réparations sont celles des gros murs et des voûtes, le rétablissement des poutres et des couvertures entières, celui des digues et des murs de soutènement et de clôture aussi en entier. Toutes les autres réparations sont d'entretien.

VIII.102.2 Exigences réglementaires liées aux propriétés privées

Le propriétaire d'un immeuble bâti n'est tenu à aucune obligation d'entretien. Dès lors qu'il ne cause aucune nuisance particulière à un tiers, il gère son bien sans aucune contrainte réglementaire.
Dans le cas d'une maison équipée d'une cheminée, il existe généralement un arrêté préfectoral ou municipal qui impose le ramonage des cheminées une à deux fois par an.
Quant aux contrats d'assurances habitation, ils n'imposent généralement pas d'obligation d'entretien. Ainsi, ils n'exigent pas systématiquement qu'un ramonage de la cheminée soit effectué annuellement. En effet, les sociétés d'assurances ne privent pas leurs assurés de la garantie incendie si le ramonage n'a pas été effectué. Cependant, certaines d'entre elles réduisent l'indemnisation, mais une clause du contrat doit prévoir explicitement cette réduction.

VIII.103 MAINTENANCE DES LOCAUX RECEVANT DES TRAVAILLEURS

Depuis le 1er mai 2008, le nouveau Code du travail est en vigueur. Le plan du code est plus développé et sa numérotation comporte désormais quatre chiffres au lieu de trois.
Le nouveau Code du travail s'articule en huit parties. La partie IV traite de la santé et la sécurité au travail. C'est dans cette partie que les obligations de vérification des locaux et des équipements de travail sont précisées.
La Partie VII relative au contrôle de l'application de la réglementation du travail reprend sous l'angle répressif les dispositions relatives aux obligations de vérification qui s'imposent à l'employeur.
Le site Legifrance met à disposition une table de concordance. De même, le site www.travail-solidarite.gouv.fr du ministère du Travail met à disposition un logiciel très pratique pour faciliter le passage de l'ancien code au nouveau et vice-versa. Il est téléchargeable gratuitement.

VIII.103.1 Dossier de maintenance des lieux de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Décret n° 94-347 du 2 mai 1994, relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail et modifiant le Code du travail, *JO* du 4 mai 1994.
- Décret n° 92-332 du 31 mars 1992, relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé lors de la construction des lieux de travail ou leur aménagement, *JO* du 1er avril 1992.
- Décret n° 83-722 du 2 août 1983 complétant le Code du travail (2e partie) et fixant les règles relatives à l'éclairage des lieux de travail auxquelles doivent se conformer les maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale ou agricole, *JO* du 2 août 1983.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988, pris pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail (titre III: hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, *JO* du 14 novembre 1988.
- Circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995, relative aux lieux de travail, non parue au *JO*.

Depuis l'entrée en vigueur du décret n° 92-332 du 31 mars 1992 codifié dans les articles R. 4211-3 à R. 4211-5 et l'article R. 4224-19 du Code du travail, les maîtres d'ouvrage doivent élaborer et transmettre un dossier d'entretien des lieux de travail aux utilisateurs, au moment de la prise de possession des locaux et au plus tard dans le mois qui suit.
Ce document est en quelque sorte un mode d'emploi des locaux à l'attention de l'utilisateur. Il lui permet par exemple de mettre en place un contrat d'entretien de la toiture ainsi que le contrat de nettoyage puisque figurent dans ce dossier les préconisations relatives au lavage des vitres, à l'entretien des façades, etc. Il est tenu à la disposition de l'inspection du travail et doit être transmis à l'occupant suivant.
Le dossier de maintenance des lieux de travail regroupe également les différentes notices relatives à l'éclairage, au réseau de ventilation ainsi que le descriptif de l'installation électrique du site.
Le dossier de maintenance des lieux de travail est complémentaire du dossier des ouvrages exécutés (DOE), qui comprend généralement des plans de récolement et des schémas techniques remis par les entrepreneurs.
Dans le cadre de travaux effectués dans des locaux de travail et pour lesquels la remise d'un dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) est prévue, le dossier de maintenance doit être inclus dans le DIUO. Il ne remplace pas le DIUO mais en est un élément à part entière.

Code du travail

Art. R. 4211-3. Le maître d'ouvrage élabore et transmet aux utilisateurs, au moment de la prise de possession des locaux et au plus tard dans le mois qui suit, un dossier de maintenance des lieux de travail.
Ce dossier comporte notamment, outre les notices et dossiers techniques prévus aux articles R. 4212-7, R. 4213-4 et R. 4215-3, les dispositions prises :
1° Pour le nettoyage des surfaces vitrées en élévation et en toiture en application de l'article R. 4214-2 ;
2° Pour l'accès en couverture, notamment :
a) les moyens d'arrimage pour les interventions de courte durée,
b) les possibilités de mise en place rapide de garde-corps ou de filets de protection pour les interventions plus importantes,
c) les chemins de circulation permanents pour les interventions fréquentes ;
3° Pour faciliter l'entretien des façades, notamment les moyens d'arrimage et de stabilité d'échafaudage ou de nacelle ;
4° Pour faciliter les travaux d'entretien intérieur, notamment pour :
a) le ravalement des halls de grande hauteur,
b) les accès aux machineries d'ascenseurs,
c) les accès aux canalisations en galerie technique, ou en vide sanitaire.

Art. R. 4211-4. Le dossier de maintenance des lieux de travail indique, lorsqu'ils ont été aménagés à cet effet, les locaux techniques de nettoyage et les locaux sanitaires pouvant être mis à disposition des travailleurs chargés des travaux d'entretien.

Art. R. 4211-5. Le dossier de maintenance des lieux de travail est tenu à la disposition de l'inspection du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale.

Art. R. 4224-19. Lorsque l'entreprise quitte les locaux, l'employeur restitue le dossier de maintenance des lieux de travail au propriétaire ou le transmet à l'occupant suivant.

VIII.103.2 Maintenance des équipements

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.

Le Code du travail traite explicitement de la maintenance des équipements installés dans les locaux de travail dans les quatre domaines suivants :
- les installations et dispositifs de sécurité, dans son article R. 4224-17 ;
- les installations d'aération et d'assainissement, dans son article R. 4222-20 ;
- les installations d'éclairage, dans son article R. 4223-11 ;
- les portes et portails automatiques et semi-automatiques, dans son article R. 4224-13.

Les installations électriques des locaux de travail font l'objet d'une réglementation spécifique : le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 et l'arrêté du 10 octobre 2000. Mais cette

réglementation traite de la vérification des installations et non de la maintenance ; elle sera donc citée dans le point clé suivant.

■ **Installations et dispositifs techniques et de sécurité** La maintenance des équipements de sécurité est imposée par l'article R. 4224-17 qui, toutefois, ne précise ni la périodicité ni le contenu explicite de la vérification.

Code du travail

Art. R. 4224-17. Les installations et dispositifs techniques et de sécurité des lieux de travail sont entretenus et vérifiés suivant une périodicité appropriée. Toute défectuosité susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs est éliminée le plus rapidement possible. La périodicité des contrôles et les interventions sont consignées dans un dossier qui est, le cas échéant, annexé au dossier de maintenance des lieux de travail prévu à l'article R. 4211-3. Ce dossier regroupe notamment la consigne et les documents prévus en matière d'aération, d'assainissement et d'éclairage aux articles R. 4222-21 et R. 4223-11.

■ **Aération et assainissement.** Conformément à l'article R. 4222-20 du Code du travail, les équipements de ventilation mécanique ainsi que ceux assurant une ventilation naturelle permanente des locaux doivent fonctionner.

Code du travail

Art. R. 4222-20. L'employeur maintient l'ensemble des installations mentionnées au présent chapitre en bon état de fonctionnement et en assure régulièrement le contrôle.

■ **Éclairage.** Dans son article R. 4223-11, le Code du travail évoque la maintenabilité du matériel d'éclairage et exige un entretien périodique. Il revient ici à l'employeur de définir ses propres gammes de maintenance en la matière.

Code du travail

Art. R. 4223-11. Le matériel d'éclairage est installé de manière à pouvoir être entretenu aisément. L'employeur fixe les règles d'entretien périodique du matériel en vue d'assurer le respect des dispositions de la présente section. Les règles d'entretien sont consignées dans un document qui est communiqué aux membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, aux délégués du personnel.

■ **Portes et portails.** Tout équipement de type portes automatiques, portails automatiques ou semi-automatiques présents sur des lieux de travail sont concernés par les obligations de maintenance décrites ci-après. Il en est ainsi par exemple des portes sectionnelles et porte de quais.

Code du travail

Art. R. 4224-12. Les portes et portails sont entretenus et contrôlés régulièrement. Lorsque leur chute peut présenter un danger pour les travailleurs, notamment en raison de leurs dimensions, de leur poids ou de leur mode de fixation, la périodicité des contrôles et les interventions sont consignées dans le dossier prévu à l'article R. 4224-17.

Art. R. 4224-13. Les portes et portails automatiques fonctionnent sans risque d'accident pour les travailleurs. Les caractéristiques auxquelles obéissent les installations nouvelles et existantes de portes et portails automatiques ainsi que leurs conditions de maintenance et de vérification sont définies par arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture. Ainsi l'arrêté du 21 décembre 1993, relatif à l'entretien des portes et portails automatiques et semi-automatiques, est-il référencé dans l'article R. 4224-13. La fréquence de cet entretien est au minimum de deux fois par an mais elle est laissée à l'appréciation de l'employeur.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 9. Les portes et portails automatiques ou semi-automatiques installés sur les lieux de travail doivent être entretenus et vérifiés périodiquement et à la suite de toute défaillance.
La périodicité des visites est au minimum semestrielle et adaptée à la fréquence de l'utilisation et à la nature de la porte ou du portail. Les personnes compétentes désignées à cet effet sont :
– soit des techniciens dûment qualifiés et spécialisés appartenant à l'entreprise et spécialement formés à cette tâche ; ces opérations doivent alors faire l'objet d'un document précisant les méthodes et procédures ;
– soit, au terme d'un contrat écrit, un prestataire extérieur à l'entreprise exerçant cette activité.
Les méthodes et procédures ou le contrat d'entretien précisent les opérations d'entretien et de vérification prévues en fonction de la nature de la porte et du portail et de son utilisation. Ces documents mentionnent notamment l'entretien et la vérification :
– des éléments de guidage (rails, galets...) ;
– des articulations (charnières, pivots...) ;
– des fixations ;
– des systèmes d'équilibrage ;
– de tous les équipements concourant à la sécurité de fonctionnement.
Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) sont consignées dans un livret d'entretien.
Il y est indiqué la nature de l'intervention, la date et le nom de la personne ou de la société qui est intervenue.
Les méthodes et procédures internes ou le contrat d'entretien et le livret d'entretien doivent être joints au dossier prévu à l'article R. 232-1-12 du Code du travail.

Des arrêtés spécifiques aux équipements installés dans les locaux de travail existent et sont codifiés dans le Code du travail. De plus, les obligations réglementaires relatives aux locaux de travail sont fonction de l'activité exercée. Il convient donc de se reporter à la réglementation spécifique à chacune de ces activités.
Enfin, des obligations peuvent également être formulées dans la convention collective de chaque entreprise.

VIII.104 MAINTENANCE DES LOCAUX RECEVANT DU PUBLIC

VIII.104.1 Exigences réglementaires

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 14 février 2000, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 21 mars 2000.
– Arrêté du 19 novembre 2001, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 6 février 2002.
– Arrêté du 23 janvier 2004, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 22 février 2004.

Dans les deux derniers articles de chaque chapitre, le règlement de sécurité définit de façon quasi systématique l'entretien et la vérification à effectuer sur les équipements. Dans certains cas comme l'éclairage, un article traite spécifiquement de l'exploitation.
Sont donc ici complètement liées les notions d'exploitation, d'entretien et de maintenance obligatoire ainsi que les notions de vérifications réglementaires qui seront traitées dans le point clé suivant.
Seuls les articles du règlement de sécurité qui imposent une maintenance des équipements sont ici proposés. Les textes relatifs à l'exploitation ne sont pas détaillés dans ce point clé qui ne traite que des obligations en termes de maintenance. Mais le respect des dispositions liées à l'exploitation est également primordial dans la gestion d'un bâtiment.
Enfin, une fois encore, il convient de ne pas se limiter aux seules prescriptions du règlement de sécurité mais de corréler l'information avec les règlements tels que les DTU, etc.
D'une façon générale, tout équipement d'un ERP doit être entretenu. Pour certains équipements, des précisions sur l'action à mener sont proposées par les textes réglementaires ; il est parfois clairement indiqué que les dits équipements doivent faire l'objet d'un contrat de maintenance.

VIII.104.2 Maintenance des équipements

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 14 février 2000, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 21 mars 2000.
– Arrêté du 19 novembre 2001, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 6 février 2002.
– Arrêté du 23 janvier 2004, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 22 février 2004.

1 Installations de chauffage, de ventilation, de réfrigération, de conditionnement d'air, de production et de distribution de vapeur et d'eau chaude sanitaire

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Les articles CH traitent des installations de chauffage mais également, plus globalement, des installations de ventilation, de réfrigération, de conditionnement d'air, de production et de distribution de vapeur et d'eau chaude sanitaire. Ils font référence à l'arrêté du 14 février 2000.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. CH 57. Entretien
Les installations doivent être entretenues régulièrement et maintenues en bon état de fonctionnement. En particulier les conduits de fumées, les cheminées et tous les appareils doivent être ramonés et nettoyés une fois par an.

2 Installations de gaz

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 23 janvier 2004, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 22 février 2004.

Toute installation utilisant comme combustible gazeux, soit celui provenant d'un réseau de distribution, soit celui provenant de récipients d'hydrocarbures liquéfiés (gaz de pétrole liquéfiés) est soumise aux articles GZ du règlement de sécurité modifié par l'arrêté du 23 janvier 2004.
Avant l'entrée en vigueur de l'arrêté du 23 janvier 2004, l'article GZ 29, relatif à l'entretien, mentionnait l'obligation d'un contrôle visuel du bon état des installations par l'exploitant. L'arrêté du 23 janvier 2004, s'il ne précise pas davantage le contenu des prestations à effectuer, renforce clairement la responsabilité du chef d'établissement par l'existence du livret d'entretien.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. GZ 29. Entretien
§1. L'exploitant de l'établissement doit entretenir régulièrement et maintenir en bon état de fonctionnement les installations, appareils et accessoires qui relèvent de sa responsabilité.
§2. Un livret d'entretien, sur lequel l'exploitant est tenu de noter les dates des vérifications et des opérations d'entretien effectuées sur les installations et appareils visés au paragraphe 1 ci-dessus, doit être annexé au registre de sécurité de l'établissement.

3 Installations électriques

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 19 novembre 2001, portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 6 février 2002.

Les installations électriques équipant un ERP sont soumises aux articles EL du règlement de sécurité issus de l'arrêté du 19 novembre 2001.
Le paragraphe 3 de l'article EL 18 renvoie à l'article EC 14 relatif à l'exploitation de l'éclairage de sécurité. Le paragraphe 4 traite de l'entretien du groupe électrogène.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. EL 18. Maintenance, exploitation
§ 1. Les installations doivent être entretenues et maintenues en bon état de fonctionnement. Les défectuosités et les défauts d'isolement doivent être réparés dès leur constatation.
§ 2. Dans tout établissement de 1re ou 2e catégorie, la présence physique d'une personne qualifiée est requise pendant la présence du public pour, conformément aux consignes données, assurer l'exploitation et l'entretien quotidien.
Une telle mesure peut être imposée après avis de la commission départementale de sécurité dans les établissements de 3e et 4e catégorie, si l'importance ou l'état des installations électriques le justifie.
§ 3. L'exploitation de l'éclairage de sécurité doit être effectuée dans les conditions de l'article EC 14.
§ 4. Les groupes électrogènes de sécurité doivent faire l'objet d'un entretien régulier et d'essais selon la périodicité minimale suivante :
– tous les quinze jours, vérification du niveau d'huile, d'eau et de combustible, du dispositif de réchauffage du moteur et de l'état de la source utilisée pour le démarrage (batterie ou air comprimé) ;
– tous les mois, en plus des vérifications ci-dessus, essai de démarrage automatique avec une charge minimale de 50 % de la puissance du groupe et fonctionnement avec cette charge pendant une durée minimale de trente minutes.

Les interventions ci-dessus et leurs résultats doivent être consignés dans un registre d'entretien qui doit être tenu à la disposition de la commission de sécurité.

4 Éclairage de secours

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 22 novembre 2004, portant approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 29 décembre 2004.

La maintenance de l'installation de l'éclairage de secours d'un ERP fait l'objet de l'article EC 13 basé sur l'arrêté du 22 novembre 2004.
Le chef d'établissement doit disposer de pièces de rechange et inscrire, dans une notice, les conditions de maintenance et de fonctionnement de l'installation.
Les articles suivants EC 14 et EC 15 traitent respectivement de l'exploitation et de la vérification de l'éclairage de secours.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. EC 13. Maintenance
En complément de l'article EL 18, les dispositions suivantes sont applicables :
– l'exploitant de l'établissement doit pouvoir disposer en permanence de lampes de rechange correspondant aux modèles utilisés dans l'éclairage de sécurité, que celui-ci soit alimenté par une source centralisée ou constitué de blocs autonomes ;
– une notice descriptive des conditions de maintenance et de fonctionnement doit être annexée au registre de sécurité. Elle devra comporter les caractéristiques des pièces de rechange ;
– la maintenance de blocs autonomes doit être réalisée conformément aux dispositions de la norme NF C 71-830.

5 Systèmes de sécurité incendie

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Le système de sécurité incendie d'un ERP est un élément essentiel de la sécurité du bâtiment. Il a pour objet de collecter les informations et d'effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité : évacuation des personnes, compartimentage des volumes, par exemple.
Mais cette installation n'est utile que si, d'une part, le matériel qui la compose est fiable et, d'autre part, si la personne en charge de son exploitation réagit avec efficacité.
La maintenance de chacun des équipements composant le système de sécurité incendie (SSI) est essentielle à son bon fonctionnement.
Le règlement de sécurité précise, pour chaque élément, l'entretien qu'il faut effectuer. Dans certains cas, il est question de contrat de maintenance et, dans d'autres, seul le maintien en bon état de fonctionnement est requis par le règlement.
L'article MS 68 du règlement de sécurité définit l'entretien des SSI en fonction de leur catégorie. Les SSI de catégorie A et B doivent faire l'objet d'un contrat d'entretien tandis que les SSI des autres catégories doivent être maintenus en bon état de fonctionnement sans autre formalité.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 68. Entretien
Le système de sécurité incendie doit être maintenu en bon état de fonctionnement. Cet entretien doit être assuré :
– soit par un technicien compétent habilité par l'établissement ;
– soit par l'installateur de chaque équipement ou son représentant habilité.

Toutefois, les systèmes de sécurité incendie de catégories A et B doivent toujours faire l'objet d'un contrat d'entretien.
Dans tous les cas, le contrat passé avec les personnes physiques ou morales, ou les consignes données au technicien attaché à l'établissement, doivent préciser la périodicité des interventions et prévoir la réparation rapide ou l'échange des éléments défaillants. La preuve de l'existence de ce contrat ou des consignes écrites doit pouvoir être fournie et être transcrite sur le registre de sécurité.

L'article MS 59 liste les consignes d'exploitation des moyens de secours. Il est ici proposé car la notion de constitution d'un stock de pièces y est présente.
Or, l'existence d'un stock de pièces de rechange adapté est l'une des consignes auxquelles doit satisfaire toute société en charge de la maintenance de l'installation.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 59. Consignes d'exploitation
Le personnel de l'établissement doit être initié au fonctionnement du système d'alarme.
L'exploitant ou son représentant doit s'assurer, une fois par semaine au moins, du bon fonctionnement de l'installation et de l'aptitude des alimentations électriques et/ou pneumatiques de sécurité à satisfaire aux exigences du présent règlement.
L'exploitant doit faire effectuer sous sa responsabilité les remises en état le plus rapidement possible.
L'exploitant doit disposer en permanence d'un stock de petites fournitures de rechange des modèles utilisés tels que lampes, fusibles, vitres pour déclencheurs manuels à bris de glace, cartouches de gaz inerte comprimé, etc.

La maintenance du système de détection incendie (SDI) fait l'objet de l'article MS 58. Il est indiqué que le SDI installé dans un ERP doit faire l'objet d'un contrat d'entretien écrit.
La brochure n° 5659 du *Journal officiel* traite de la maintenance des installations de détection d'incendie.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 58. Obligations de l'installateur et de l'exploitant
§ 1. Les matériels de détection automatique d'incendie doivent être admis à la marque « NF-Matériel de détection d'incendie » et être estampillés comme tels, ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un État membre de la Communauté économique européenne. Cette certification devra alors présenter des garanties équivalentes à celles de la marque « NF-Matériel de détection d'incendie », notamment en ce qui concerne l'intervention d'une tierce partie indépendante et les performances prévues dans les normes correspondantes.
§ 2. L'installation des systèmes de détection doit être réalisée par des entreprises spécialisées et dûment qualifiées.
§ 3. Toute installation de détection doit faire l'objet d'un contrat d'entretien avec un installateur qualifié. Ce contrat doit inclure les essais fonctionnels prévus à l'article MS 56, § 3, deuxième tiret.
§ 4. Ce contrat d'entretien ainsi que la notice descriptive des conditions d'entretien et de fonctionnement doivent être annexés au registre de sécurité.

Les essais prévus à l'article MS 56 consistent en la réalisation d'un feu type afin de s'assurer de l'efficacité de l'installation lorsque celle-ci est neuve ou a été modifiée. Il s'agit également de tester le fonctionnement des équipements. Par exemple, l'utilisation de perches permettant de tester un par un les détecteurs ioniques par l'envoi localisé d'un gaz est l'une des prestations de contrôle d'un SDI.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 56. Principes généraux
[...]
§ 3. Cette exigence est réputée satisfaite lorsqu'une installation remplit sa fonction :
– lors de la combustion d'un foyer type adapté à la nature du risque rencontré dans l'établissement (ou lors de l'utilisation d'un dispositif reconnu équivalent par le ministre de l'Intérieur) dans le cas de la première vérification d'une installation neuve ou modifiée, ou dans le cas d'un changement de la nature des risques de l'établissement ;
– lors d'essais fonctionnels réalisés aux moyens d'appareils de vérification adaptés au type de détecteur mis en place, dans les autres cas.

Les dispositifs d'extinction et d'alerte font l'objet de l'article MS 72 du règlement de sécurité. Cet article est particulièrement intéressant parce qu'il y est fait mention de la maintenance de l'information dans le temps. Une nouvelle fois, l'accent est mis sur l'importance de la qualification du personnel en charge du SSI.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. MS 72. Entretien et signalisation
§ 1. Tous les appareils ou dispositifs d'extinction et d'alerte doivent être soigneusement entretenus et maintenus en permanence en bon état de fonctionnement. Le personnel de l'établissement doit être initié à leur mise en œuvre. Cette information doit être maintenue dans le temps.

6 Désenfumage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Bien qu'élément à part entière du SSI, le désenfumage fait l'objet d'un article spécifique dans le règlement de sécurité. Les dispositifs de désenfumage ne sont pas inclus dans les articles MS du règlement de sécurité mais dans les articles DF. L'article DF 9 traite de l'entretien et de l'exploitation en se référant aux articles MS mais aussi aux dispositions prévues par les fabricants des éléments composant le système.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. DF 9. Entretien et exploitation
Il doit être procédé périodiquement par un personnel compétent aux opérations suivantes :
– entretien des sources de sécurité selon les dispositions de l'article EL 18 ;
– entretien courant des éléments mécaniques et électriques selon les prescriptions des constructeurs ;
– entretien du système de sécurité selon les dispositions de l'article MS 68 et suivant la notice du constructeur.

Les règles d'exploitation et de maintenance sont définies à l'article MS 69 et dans la norme NF S 61-933.

7 Dispositions relatives aux petits établissements

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Les établissements dits de 5e catégorie, c'est-à-dire dont l'effectif de public est inférieur au seuil fixé par la réglementation, sont soumis à des dispositions allégées. Les obligations en matière de maintenance des équipements sont principalement proposées dans l'article PE 4, qui traite plus globalement des vérifications. Il est indiqué qu'un contrat d'entretien doit être souscrit pour les systèmes de détection automatique d'incendie.
D'une façon générale, les équipements techniques doivent être entretenus. Une fois encore, l'entretien relève de la responsabilité de l'exploitant.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. PE 4. Vérifications techniques
§ 1. Les systèmes de détection automatique d'incendie, les installations de désenfumage et les installations électriques dans les établissements avec locaux à sommeil doivent être vérifiés à la construction par des personnes ou des organismes agréés. De plus, un contrat annuel d'entretien des systèmes de détection automatique d'incendie doit être souscrit par l'exploitant.
§ 2. En cours d'exploitation, l'exploitant doit procéder, ou faire procéder, par des techniciens compétents, aux opérations d'entretien et de vérification des installations et des équipements techniques de son établissement (chauffage, éclairage, installations électriques, appareils de cuisson, ascenseurs, moyens de secours, etc.).

8 Ascenseurs

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 18 novembre 2004, relatif aux travaux de sécurité à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.

Les ascenseurs ainsi que les escaliers mécaniques et trottoirs roulants font l'objet des articles AS du règlement de sécurité. L'article AS 8 mentionne l'obligation d'entretien par un personnel qualifié ou par une société spécialisée sur la base d'un contrat.
Les ascenseurs équipant les ERP sont également soumis à l'arrêté du 18 novembre 2004, cité dans l'article suivant.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. AS 8. Entretien des ascenseurs, escaliers mécaniques et trottoirs roulants
§ 1. Les appareils doivent être entretenus par un personnel spécialisé et dûment qualifié appartenant soit à un service de l'établissement lui-même, soit à une entreprise exerçant régulièrement cette activité et avec laquelle il aura été contracté un abonnement.

9 Grandes cuisines

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.

Une grande cuisine est une cuisine qui comprend des appareils de cuisson ou un groupement d'appareils de cuisson d'une puissance nominale totale supérieure à 20 kW. Compte tenu du risque incendie qu'est susceptible d'engendrer ce type d'équipements au sein d'un ERP, les articles GC du règlement de sécurité précisent certaines dispositions et imposent l'entretien régulier des équipements en place.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié

Art. GC 18. Entretien
Appareils de cuisson : aussi souvent que nécessaire.
Conduits de fumées : au moins deux fois par an.
Circuits d'extraction d'air vicié, ventilation, dispositifs de récupération de chaleur : au moins une fois par an.
Filtres : au moins une fois par semaine.

VIII.105 MAINTENANCE DES IMMEUBLES DE GRANDE HAUTEUR (IGH)

VIII.105.1 Exigences réglementaires

RÉGLEMENTATION

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 122-1 à R. 122-29.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 18 octobre 1977, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.

Le Code de la construction et de l'habitation et l'arrêté du 18 octobre 1977 n'imposent la maintenance des équipements que dans une faible mesure. En revanche, les dispositions concernant la conception et la vérification des immeubles et de leurs équipements sont détaillées. L'obligation de vérifications périodiques explique le peu de références à la maintenance puisque, implicitement, pour que les équipements fonctionnent lors des vérifications il faut qu'ils soient correctement entretenus.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 122-16. Les propriétaires sont tenus de maintenir et d'entretenir les installations en conformité avec les dispositions de la présente réglementation. Ils font procéder, par une personne ou un organisme agréé par le ministre de l'Intérieur, aux vérifications imposées par le règlement de sécurité avant et pendant l'occupation des locaux.

VIII.105.2 Service de sécurité

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 18 octobre 1977, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.
– Arrêté du 22 octobre 1982, portant approbation du règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 22 décembre 1982.
– Instruction technique provisoire du 7 juin 1974, relative au désenfumage dans les immeubles de grande hauteur.

La présence du service de sécurité tel que décrit dans l'article GH 62 explique également le fait que l'obligation de maintenance ne soit pas détaillée. Pour tout ce qui concerne les équipements de sécurité, l'entretien est assuré par le service de sécurité. Quant aux autres équipements d'un IGH, ils sont généralement soumis aux articles du règlement de sécurité des ERP.

Arrêté du 18 octobre 1977 modifié

Art. GH 62. Service de sécurité
§ 1. (*Arrêté du 22 octobre 1982*) La composition et les missions particulières du service de sécurité, prévues par l'article R. 122-17 du Code de la construction et de l'habitation et l'article GH 60 ci-dessus, sont précisées par les dispositions propres à chaque classe d'immeuble.
§ 2. (*Arrêté du 22 octobre 1982*) Le chef et les agents permanents de ce service ne doivent jamais être distraits de leur fonction spécifique de sécurité incendie et de maintenance technique. Ils doivent avoir reçu une instruction technique spécialisée dans la prévention, la détection, la lutte contre l'incendie et l'entretien des matériels de secours.
Ils doivent se trouver en liaison permanente avec le poste central de sécurité et pouvoir être rassemblés dans les meilleurs délais.
§ 3. Ce service est chargé de l'organisation générale de la sécurité dans l'immeuble. Il a notamment pour mission :
a) d'assurer une permanence au poste de sécurité mentionné à l'article GH 50 ;
b) d'assurer l'accès à tous les locaux communs ou recevant du public aux membres de la commission consultative départementale de la protection civile en visite de sécurité ;
c) d'organiser des rondes pour prévenir et détecter les risques d'incendie, y compris dans les locaux non occupés ;
d) de faire appliquer les consignes en cas d'incendie ;
e) de diriger les secours en attendant l'arrivée des sapeurs-pompiers ; le chef du service de sécurité ou son remplaçant se met ensuite aux ordres du chef de détachement d'intervention des sapeurs-pompiers ;
f) (*Arrêté du 22 octobre 1982*) de veiller au bon fonctionnement de tout le matériel de protection contre l'incendie, d'en effectuer ou faire effectuer l'entretien (extincteurs, équipements hydrauliques, dispositifs d'alarme et de détection, de fermeture des portes, de désenfumage, groupes électrogènes, etc.) et de tenir à jour le registre de sécurité prévu à l'article R. 122-29 du Code de la construction et de l'habitation ;
g) d'instruire, d'entraîner et de diriger le personnel chargé dans certaines classes d'immeubles de l'application des consignes d'évacuation et de l'utilisation des moyens de premiers secours dans chaque compartiment ;
h) de surveiller les travaux visés à l'article GH 65.

VIII.105.3 Désenfumage

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Instruction technique provisoire du 7 juin 1974, relative au désenfumage dans les immeubles de grande hauteur.

Seul le désenfumage des IGH fait l'objet d'une réglementation spécifique. L'instruction technique provisoire du 7 juin 1974 précise, dans son article 7.1, que l'entretien des matériels assurant le désenfumage doit être effectué suivant les instructions des fabricants.

Instruction technique provisoire du 7 juin 1974

Désenfumage dans les immeubles de grande hauteur

7.1. Entretien
Les matériels (détecteurs, volets, ventilateurs...) doivent être entretenus régulièrement suivant les indications des constructeurs.
À cet effet, ces derniers devront remettre pour chacun de leurs matériels une notice indiquant la nature de l'entretien à effectuer, la périodicité, la qualification éventuelle du personnel chargé de cet entretien. Cette notice sera jointe au registre de sécurité.

VIII.106 PRESCRIPTIONS D'ENTRETIEN À CARACTÈRE TECHNIQUE

VIII.106.1 Obligations de maintenance dans les textes non codifiés

RÉGLEMENTATION

– NF C 71-830 (août 2003 – indice de classement : C 71-830) : Maintenance des blocs autonomes d'éclairage de sécurité BAES et BAEH.
– NF P 31-2023 (DTU 40.21 – septembre 2001 – indice de classement : P 31-2023) : Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief.

Certains textes comme les DTU définissent les règles de l'art applicables aux travaux neufs : il s'agit de règles de mise en œuvre. Ils précisent également les opérations d'entretien qu'il y a lieu d'effectuer pour assurer le bon comportement des ouvrages dans le temps.
Ainsi le DTU 40.21 précise les conditions d'entretien des toitures et énumère les prestations à effectuer :
– enlèvement des mousses, de la végétation, des débris divers pouvant nuire au bon fonctionnement de la couverture ;
– maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales ;
– maintien en bon état des ouvrages accessoires tels que solins, souches de cheminées, etc.
Dans le cas des toitures, l'entretien n'est pas une obligation réglementaire. En revanche, cette prestation est une obligation pour le propriétaire qui souhaite assurer la pérennité de son ouvrage.
Lors de la rédaction d'un contrat d'entretien, il peut s'avérer utile de se reporter à des textes tels que les DTU.
Les normes comportent également les indications relatives à la maintenance des équipements. Ainsi l'annexe A de la norme NF C 71-830 traite des opérations de maintenance à effectuer sur les blocs autonomes d'éclairage de sécurité. Celles-ci sont reprises dans le tableau VIII.106.1-1.

La norme NF C 71-830, applicable aux BAES et aux BAEH, blocs autonomes d'éclairage de sécurité pour les bâtiments d'habitation, définit les règles de maintenance applicables à ces équipements. L'article EC 13 du règlement de sécurité précise que la maintenance doit être conforme à cette norme.

Tab. VIII.106.1-1. Maintenance et exploitation des BAES (source : NF C 71-830, annexe A).

Opérations	Exploitant			Personne qualifiée
	Tous les jours	Toutes les semaines	Tous les trois mois	Annuellement
BAES en place	X			X
BAES parfaitement visibles	X			X
État physique extérieur des BAES satisfaisant	X			X
Témoin de charge ou tube selon le cas	X			X
Voyant vert pour le BAES à performance Sati	X			X
Lampe(s) de sécurité		X		X
Conformité des composants remplaçables				X
Autonomie			X	X
Aspect de la batterie				X
Nettoyage général de l'appareil				X
Télécommande				X
Mise en place de l'étiquette de maintenance et la remplir (1)				X
Rapport de vérification (1)				X
Registre de sécurité				X

(1) À effectuer aussi en cas d'intervention exceptionnelle.

VIII.106.2 Maintenance des équipements techniques

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, loi Urbanisme et Habitat, *JO* du 3 juillet 2003.
– Loi n° 89-421 du 23 juin 1989, relative à l'information et à la protection des consommateurs ainsi qu'à diverses pratiques commerciales, *JO* du 29 juin 1989.
– Ordonnance du 21 septembre 1951 pour les immeubles d'habitation.
– Décret du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
– Décret n° 45-800 du 23 avril 1945 pour les lieux de travail.
– Décret n° 90-567 du 5 juillet 1990, relatif aux portes automatiques de garage, *JO* du 7 juillet 1990.
– Arrêté du 18 novembre 2004, relatif aux contrôles techniques à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 25 avril 1985, relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique contrôlée : gaz, *JO* du 26 mai 1985.
– Arrêté du 30 mai 1989, modifiant l'arrêté du 25 avril 1985, relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique controlées-gaz, *JO* du 9 juin 1989.
– Arrêté du 12 novembre 1990, relatif à l'entretien des portes automatiques de garage des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 novembre 1990.

– Arrêté du 21 décembre 1993, relatif aux portes et portails automatiques et semi-automatiques sur les lieux de travail, *JO* du 13 janvier 1994.

Sont ici proposées les prestations de maintenance obligatoires par type d'équipement. Il ne s'agit en aucun cas d'une liste d'équipements exhaustive.

1 VMC-gaz

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 30 mai 1989, modifiant l'arrêté du 25 avril 1985, relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique controlées-gaz, *JO* du 9 juin 1989.

Les installations de VMC-gaz et les chaudières raccordées doivent faire l'objet d'un entretien obligatoire tel que le stipule l'arrêté du 25 avril 1985 modifié par l'arrêté du 30 mai 1989.
Les installations de chauffage au gaz individuelles sont fréquentes dans les immeubles de logement collectif. Le propriétaire ou le gestionnaire de l'immeuble doit s'assurer que l'occupant effectue l'entretien et la vérification de son installation dans les règles de l'art. D'une façon générale, il est préférable de souscrire un contrat global pour procéder à l'entretien des installations de VMC-gaz, prestation intégralement récupérable dans les charges locatives de l'immeuble.

Arrêté du 25 avril 1985

Le propriétaire ou le syndic d'un immeuble équipé d'installations collectives de ventilation mécanique contrôlée auxquelles sont raccordés des appareils à gaz (ventilation mécanique contrôlée-gaz) est tenu de faire entretenir et vérifier périodiquement l'ensemble de ces installations et d'en assurer la maintenance aux termes de contrats écrits faisant référence au présent arrêté, passés avec un ou plusieurs professionnels qualifiés.
Dans chaque logement d'un tel immeuble, l'utilisateur d'appareils à gaz raccordés à la ventilation mécanique contrôlée-gaz et situés dans ledit logement est tenu de les faire entretenir et vérifier périodiquement par un professionnel qualifié.
Dans le cas où les opérations visées au deuxième alinéa ne sont pas exécutées dans le cadre des contrats passés au titre du premier alinéa, les utilisateurs d'appareils sont tenus de fournir au propriétaire ou au syndic de l'immeuble une attestation des opérations d'entretien effectuées sur les appareils sous leur responsabilité. Ils doivent laisser libre accès aux entreprises chargées des opérations visées au premier alinéa.

2 Portes automatiques

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 89-421 du 23 juin 1989, relative à l'information et à la protection des consommateurs ainsi qu'à diverses pratiques commerciales, *JO* du 29 juin.
– Décret n° 90-567 du 5 juillet 1990, relatif aux portes automatiques de garage, *JO* du 7 juillet 1990.
– Arrêté du 12 novembre 1990, relatif à l'entretien des portes automatiques de garage des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 novembre 1990.
– Arrêté du 21 décembre 1993, relatif aux portes et portails automatiques et semi-automatiques sur les lieux de travail, *JO* du 13 janvier 1994.

Les portes automatiques de garage ont causé des accidents dont les enfants ont été les principales victimes. Ces équipements présents dans les immeubles d'habitation font l'objet d'une réglementation spécifique.
La loi n° 89-421 introduit dans son article 8 la notion d'obligation d'entretien des portes automatiques de garage. Cet article est codifié dans l'article L. 125-5 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 125-5. Les règles de sécurité applicables aux portes automatiques de garage, les mesures d'entretien destinées à assurer le respect de ces règles, ainsi que les modalités de justification de l'exécution de cette obligation d'entretien sont fixées par décret en Conseil d'État.

Le décret n° 90-567 entré en vigueur le 7 janvier 1991, codifié dans l'article R. 125-5 du Code de la construction et de l'habitation, oblige les propriétaires à souscrire un contrat d'entretien écrit.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-5. Les propriétaires d'un bâtiment ou groupe de bâtiments d'habitation équipés de portes automatiques de garage sont tenus de les faire entretenir et vérifier périodiquement aux termes de contrats écrits.
Toutes les interventions sont consignées dans un livret d'entretien.
Un arrêté des ministres chargés de l'industrie et du logement définit les opérations que devront obligatoirement prévoir ces contrats ainsi que leur périodicité.

Enfin, l'arrêté du 12 novembre 1990 fixe le contenu de la prestation d'entretien obligatoire qui comprend *a minima* deux visites par an.

Arrêté du 12 novembre 1990

La conformité d'une porte automatique de garage, installée sur le lieu d'utilisation, ne dépend pas uniquement de la compétence du fabricant, mais aussi du bon choix des composants qui aura été fait par l'installateur et du « maintien de l'état de conformité » garanti par la maintenance et les vérifications, lesquelles font l'objet de ce texte réglementaire.

Art. 1. L'entretien évoqué à l'article R. 125.5 du décret n° 90-567 du 5 juillet 1990 comprend :
– les visites d'entretien nécessaires au bon fonctionnement (nettoyage, graissage, réglage des organes mécaniques, électriques, électroniques) ;
– le contrôle de l'efficacité des éléments liés au bon fonctionnement des dispositifs de sécurité ;
– la fourniture des produits de lubrification et de nettoyage nécessaires au bon fonctionnement ainsi que la réparation ou le remplacement de pièces hors d'usage constituant les systèmes de sécurité, de pièces usées par un fonctionnement normal de la porte ;
– la fourniture du livret d'entretien.

Art. 2. L'entretien porte sur les éléments suivants :
– tablier (panneau, vantail), éléments de guidage, articulations, fixations ;
– éléments de transmission du mouvement, motoréducteurs, pompes... ;
– chaînes, câbles, courroies, fins de course ;
– organes de commande, de sécurité des personnes, limiteurs d'effort ;
– armoire de commande, équilibrage, débrayage manuel ;
– signalisation lumineuse, marquage au sol, propreté de l'équipement.

Art. 3. L'entretien défini aux articles précédents est exécuté au cours de visites périodiques à raison de deux visites par an.

Art. 4. Les visites semestrielles comprennent systématiquement les vérifications suivantes :
– fonctionnement des dispositifs de sécurité des personnes (barres palpeuses, cellules photoélectriques, débrayage manuel, limiteur d'effort) ;
– articulations, charnières, pivots... ;
– cycles de fonctionnement dans les zones de fin d'ouverture et de fin de fermeture ;
– fonctionnement de la signalisation, de l'éclairage, état du marquage au sol ;
– éléments de transmission du mouvement (bras articulés, suspentes...) ;
– lubrification et réglages nécessaires au bon fonctionnement ;
– groupe de motorisation (motoréducteur, groupe hydraulique...) ;
– examen général et contrôle du bon fonctionnement de la porte.

Art. 5. À raison d'une visite sur deux, il convient de rajouter aux prescriptions définies à l'article 4 les vérifications suivantes :
- verrouillage de la porte, éléments de guidage ;
- organes de commande et télécommande ;
- système d'équilibrage (contrepoids, ressorts...) ;
- armoire de commande et de ses composants ;
- fixation de la porte, système empêchant la chute du tablier ;
- état des peintures, présence de corrosion.

Art. 6. Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) seront consignées dans le livret d'entretien. Il sera indiqué la nature de l'intervention, la date, l'heure et le nom de l'intervenant.

Pour les portes et portails automatiques et semi-automatiques équipant un bâtiment recevant des travailleurs, l'installation est soumise à l'arrêté du 21 décembre 1993. Ce texte s'applique à un plus grand nombre d'équipements que le texte cité précédemment puisque, par exemple, les portes piétonnes y sont soumises.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 1. Pour l'application du présent arrêté : les portes ou portails automatiques et semi-automatiques sont des fermetures automatiques et semi-automatiques ; [...] une porte automatique pour piétons est une porte, normalement utilisée par les piétons, qui s'ouvre et se ferme automatiquement sans action volontaire des utilisateurs.

L'obligation d'entretien figure dans l'article 9 avec des dispositions qui diffèrent quelque peu de celles énoncées dans l'arrêté du 12 novembre 1990. La fréquence des visites est au minimum de deux fois par an mais elle est laissée à l'appréciation de l'exploitant.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 8. En application de l'article R. 235-5 du Code du travail, le maître d'ouvrage doit élaborer et transmettre à l'utilisateur un dossier de maintenance des portes et portails qui doit préciser :
1. les caractéristiques principales des portes et portails ;
2. les informations permettant d'entretenir et de vérifier le fonctionnement et notamment la périodicité des opérations d'entretien et de vérification en fonction de la nature des portes et portails et de leur utilisation, les éléments à entretenir et à vérifier.

Art. 9. Les portes ou portails automatiques ou semi-automatiques installés sur les lieux de travail doivent être entretenus et vérifiés périodiquement et à la suite de toute défaillance. La périodicité des visites est au minimum semestrielle et adaptée à la fréquence de l'utilisation et à la nature de la porte ou du portail. Les personnes compétentes désignées à cet effet sont :
- soit des techniciens dûment qualifiés et spécialisés appartenant à l'entreprise et spécialement formés à cette tâche ; ces opérations doivent alors faire l'objet d'un document précisant les méthodes et procédures ;
- soit, au terme d'un contrat écrit, un prestataire extérieur à l'entreprise exerçant cette activité. Les méthodes et procédures ou le contrat d'entretien précisent les opérations d'entretien et de vérification prévues en fonction de la nature de la porte et du portail et de son utilisation. Ces documents mentionnent notamment l'entretien et la vérification :
- des éléments de guidage (rails, galets...) ;
- des articulations (charnières, pivots...) ;
- des fixations ;
- des systèmes d'équilibrage ;
- de tous les équipements concourant à la sécurité de fonctionnement.

Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) sont consignées dans un livret d'entretien où sont indiqués la nature et la date de l'intervention, le nom de la personne ou de la société qui est intervenue. Les méthodes et procédures internes ou le contrat d'entretien et le livret d'entretien doivent être joints au dossier prévu à l'article R. 232-1-12 du Code du travail.

3 Ascenseurs

Réglementation

- Code de la construction et de l'habitation.
- Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, loi Urbanisme et Habitat, *JO* du 3 juillet 2003.
- Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
- Arrêté du 18 novembre 2004, relatif aux contrôles techniques à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.

La réglementation relative aux ascenseurs est importante. Les premiers textes réglementant ces équipements datent de 1945 pour les lieux de travail, et de 1951 pour les immeubles d'habitation. Ils sont désormais régis par la loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 et son décret d'application n° 2004-964 du 9 septembre 2004 codifié dans les articles R. 125 du Code de la construction et de l'habitation.
Il s'agit du seul équipement présent dans un bâtiment et assurant le transport de personnes. À ce titre, il doit garantir la sécurité des occupants. De plus, tout arrêt du fonctionnement de l'appareil est fortement préjudiciable à l'activité du bâtiment et plus globalement à son image.
Quel que soit le bâtiment dans lequel il est installé, tout ascenseur est soumis aux dispositions du décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, tel qu'il est stipulé à l'article R. 125-1 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-1. Les ascenseurs auxquels s'appliquent les dispositions de la présente section sont les appareils qui desservent de manière permanente les niveaux de bâtiments et de constructions à l'aide d'une cabine qui se déplace le long de guides rigides dont l'inclinaison sur l'horizontale est supérieure à 15 degrés, et qui est destinée au transport soit de personnes, soit de personnes et d'objets, soit uniquement d'objets dès lors qu'elle est accessible sans difficulté à une personne et qu'elle est équipée d'éléments de commande situés à l'intérieur ou à portée de la personne qui s'y trouve.

Les ascenseurs font l'objet d'un entretien propre à les maintenir en bon état de fonctionnement et à assurer la sécurité des personnes. Toutes les opérations de maintenance à effectuer aussi bien curatives que préventives sont décrites dans l'article R. 125-2 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-2. L'entretien d'un ascenseur a pour objet d'assurer son bon fonctionnement et de maintenir le niveau de sécurité résultant de l'application du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs ou de l'application des articles R. 125-1-2 à R. 125-1-4. À cet effet, le propriétaire d'une installation d'ascenseur prend les dispositions minimales suivantes :
1°) opérations et vérifications périodiques :
a) une visite toutes les six semaines en vue de surveiller le fonctionnement de l'installation et effectuer les réglages nécessaires ;
b) la vérification toutes les six semaines de l'efficacité des serrures des portes palières et, s'il y a lieu, des dispositifs empêchant ou limitant les actes portant atteinte au verrouillage des portes palières ;
c) l'examen semestriel du bon état des câbles et la vérification annuelle des parachutes ;
d) le nettoyage annuel de la cuvette de l'installation, du toit de cabine et du local des machines ;
e) la lubrification et le nettoyage des pièces ;

2°) opérations occasionnelles :
a) la réparation ou le remplacement, si elles ne peuvent pas être réparées, des petites pièces de l'installation présentant des signes d'usure excessive ;

b) les mesures d'entretien spécifiques destinées à supprimer ou atténuer les défauts présentant un danger pour la sécurité des personnes ou portant atteinte au bon fonctionnement de l'appareil qu'aura repérés le contrôle technique mentionné à l'article R. 125-2-7 ;
c) en cas d'incident, les interventions pour dégager des personnes bloquées en cabine ainsi que le dépannage et la remise en fonctionnement normal de l'ascenseur. En outre, lorsque des pièces importantes de l'installation, autres que celles mentionnées au a) du 2°, sont usées, le propriétaire fait procéder à leur réparation ou à leur remplacement si elles ne peuvent pas être réparées.

Art. R. 125-2-1. I. Le propriétaire passe un contrat d'entretien écrit avec une entreprise dont le personnel chargé de l'entretien doit avoir reçu une formation appropriée dans les conditions prévues à l'article 9 du décret n° 95-826 du 30 juin 1995 fixant les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs, ascenseurs de charges, escaliers mécaniques, trottoirs roulants et installations de parcage automatique de véhicules.
Le contrat comporte les clauses minimales suivantes :
a) l'exécution des obligations prescrites à l'article R. 125-2, exception faite de son dernier alinéa ;
b) la durée du contrat, qui ne peut être inférieure à un an, les modalités de sa reconduction ou de sa résiliation ;
c) les conditions de disponibilité et de fourniture des pièces de rechange, et l'indication du délai garanti pour le remplacement des pièces mentionnées au a) du 2° de l'article R. 125-2 ;
d) la description, établie contradictoirement, de l'état initial de l'installation ;
e) la mise à jour du carnet d'entretien ;
f) les garanties apportées par les contrats d'assurances de l'entreprise d'entretien ;
g) les pénalités encourues en cas d'inexécution ou de mauvaise exécution des obligations contractuelles ainsi que les modalités de règlement des litiges ;
h) les conditions et modalités de recours éventuel à des sous-traitants ;
i) les conditions dans lesquelles peuvent être passés des avenants ;
j) la formule détaillée de révision des prix.

II. Lors de la signature du contrat, le propriétaire remet à l'entreprise la notice des instructions nécessaires au maintien en bon état de fonctionnement de l'ascenseur. Cette notice comporte une description des caractéristiques de l'installation. À défaut, l'entreprise élabore ce document. En fin de contrat, la notice d'instructions est remise au propriétaire. Lors de la signature du contrat, l'entreprise remet au propriétaire, à titre d'information, un document décrivant l'organisation de son plan d'entretien.
III. Les visites, opérations et interventions effectuées en exécution du contrat d'entretien font l'objet de comptes rendus dans un carnet d'entretien tenu à jour. En outre, l'entreprise remet au propriétaire un rapport annuel d'activité.

Cette obligation incombe au propriétaire de l'ascenseur. Celui-ci confie ou délègue l'entretien de l'ascenseur à un prestataire de services dans le cadre d'un contrat écrit. Toutefois, s'il dispose des capacités techniques nécessaires, il peut y pourvoir par ses propres moyens.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-2-3. Lorsque le propriétaire ne recourt pas à un prestataire de services mais décide d'assurer par ses propres moyens l'entretien de l'ascenseur, il est tenu au respect des prescriptions de l'article R. 125-2. Il tient à jour le carnet d'entretien et établit un rapport annuel d'activité dans les conditions fixées au III de l'article R. 125-2-1. Le personnel qu'il emploie pour l'exercice de cette mission doit avoir reçu une formation appropriée dans les conditions prévues à l'article 9 du décret n° 95-826 du 30 juin 1995 fixant les prescriptions particulières de sécurité applicables aux travaux effectués sur les ascenseurs, ascenseurs de charges, escaliers mécaniques, trottoirs roulants et installations de parcage automatique de véhicules.

Le législateur prévoit à l'article R. 152-1 une amende en cas de non-respect de la souscription du contrat d'entretien.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 152-1. I. Est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la 3e classe le fait pour une personne, propriétaire d'ascenseur : [...] de ne pas souscrire un contrat d'entretien conformément à l'article R. 125-2-1 ou, à défaut, ne pas assurer par ses propres moyens l'entretien de l'ascenseur conformément aux articles R. 125-2 et R. 125-2-3.

L'arrêté du 11 mars 1977 a été abrogé et l'arrêté du 18 novembre 2004 régit désormais les conditions d'entretien des ascenseurs. Cet arrêté complète les dispositions du décret repris dans les articles R. 125. Il renforce les prestations des ascensoristes et précise les modalités d'exécution notamment les délais d'intervention. La notion de contrat complet présente dans l'arrêté de 1977 n'existe plus.

Arrêté du 18 novembre 2004

Art. 1. L'entretien des ascenseurs visé à l'article R. 125-2 du Code de la construction et de l'habitation comprend obligatoirement la réparation ou le remplacement des pièces défaillantes ou usées. Les pièces de rechange peuvent provenir du fabricant d'origine comme d'un autre fabricant. Dans le cas d'un entretien confié par contrat à une entreprise, l'adaptation de pièces sur l'installation, si elle est nécessaire, relèvera de la responsabilité de l'entreprise chargée de l'entretien.

Art. 2. Les opérations d'entretien des installations d'ascenseurs et leurs conditions d'exécution doivent tenir compte des caractéristiques du lieu desservi, des technologies spécifiques de l'installation, de la fréquence d'utilisation ainsi que des prescriptions des constructeurs. Elles sont précisées par l'entreprise d'entretien dans le plan d'entretien mentionné à l'article R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation. L'intervalle entre deux visites d'entretien ne peut être supérieur à six semaines. Les opérations minimales d'entretien à effectuer, prévues à l'article R. 125-2 et au IV du R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation, sont détaillées en annexe du présent arrêté ainsi que les périodicités minimales de mise en œuvre à respecter.

Art. 3. Le contrat d'entretien est conclu pour une période d'un an minimum. Conformément au décret du 30 mai 2001 susvisé, les références du contrat d'entretien de l'ascenseur ainsi que la date d'échéance de ce contrat doivent être inscrites dans le carnet d'entretien de l'immeuble en copropriété. Les fréquences des visites d'entretien sont définies dans le contrat d'entretien.

Art. 4. En cas de changement de prestataire, un état des lieux initial et contradictoire de l'installation doit être dressé entre le propriétaire et le nouveau prestataire et annexé au nouveau contrat.

Art. 5. Le titulaire du contrat d'entretien assure la direction et la responsabilité de l'exécution des prestations. Il est seul responsable des dommages que l'exécution de ses prestations peut causer dans les limites de ses obligations contractuelles :
- à son personnel ou à des tiers ;
- à ses biens, à ceux du propriétaire ou à ceux de tiers.

L'entreprise doit avoir souscrit un contrat d'assurance en cours de validité garantissant les conséquences pécuniaires de la responsabilité civile qu'elle peut encourir en cas de dommages corporels et/ou matériels causés aux tiers et au propriétaire à l'occasion des interventions. Elle doit produire, à toute demande de la personne signataire du contrat, une attestation de son assureur indiquant la nature, le montant et la durée de la garantie, ainsi que la franchise, si elle existe. Les factures d'entretien doivent mentionner les références de la police d'assurance souscrite par l'entreprise d'entretien et ses dates de prise d'effet et d'expiration.
Art. 6. Aucune sous-traitance partielle ou totale du contrat d'entretien n'est admise sans l'accord préalable écrit du propriétaire. En cas d'accord de ce dernier, la responsabilité de l'entreprise reste entière pour les travaux sous-traités.

Art. 7. Toute modification du contrat d'entretien doit faire l'objet d'un avenant.

Art. 8. Les pièces de l'installation d'ascenseur, mentionnées à l'article R. 125-2 du Code de la construction et de l'habitation, dont l'entretien, la réparation ou le remplacement font partie des clauses minimales du

contrat d'entretien visé à l'article R. 125-2-1 de ce même code, sont les suivantes :
Cabine : boutons de commande, y compris leur signalisation lumineuse et sonore, paumelles de portes, contacts de porte, ferme-porte automatique de porte battante, coulisseaux de cabine, y compris garnitures, galets de suspension et contact de porte, interface usager d'appel de secours (boutons avec leurs signalisations, haut-parleur), dispositif mécanique de réouverture de porte.
Paliers : ferme-porte automatique de porte battante, serrures, contacts de porte, paumelles de porte, galets de suspension, patins de guidage des portes et boutons d'appel, y compris voyants lumineux, contrepoids ou ressort de fermeture des portes palières.
Machinerie : balais du moteur et tous fusibles.
Gaine : coulisseaux de contrepoids.
Éclairage : ampoules cabine, machinerie et gaine, ainsi que l'éclairage de secours (batteries, piles et accumulateurs).
La réparation ou le remplacement des pièces citées ci-dessus incombe à l'entreprise titulaire du contrat d'entretien lorsque, dans les conditions normales d'utilisation, elles présentent une usure excessive ou sont défaillantes.

Art. 9. Les prestations suivantes ne sont pas comprises dans les clauses minimales du contrat d'entretien visé à l'article R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation :
– le remplacement des pièces dégradées par vandalisme, par corrosion en ambiances spécifiques ou par accident indépendant de l'action de l'entreprise d'entretien ;
– les interventions nécessitées par les travaux ou les aménagements effectués par d'autres entreprises, qu'ils soient en rapport ou non avec l'ascenseur ;
– le nettoyage de l'intérieur de la cabine et de son ameublement, le nettoyage des vantaux et seuils de porte cabine et palières et le nettoyage des parties vitrées, cabine et gaine ;
– les travaux de modernisation ou de mise en conformité de l'appareil avec les règlements applicables.

Art. 10. Les éléments de révision de prix convenus au contrat d'entretien doivent être explicites et illustrés par une application chiffrée. Les factures appliquant la formule de révision du prix doivent préciser et justifier les éléments de calcul de façon à permettre au propriétaire de contrôler que les modifications appliquées sont conformes aux clauses du contrat. La révision des prix prend effet à la date anniversaire du contrat ou bien à une autre date choisie par les contractants. La date de révision des prix doit dans tous les cas figurer explicitement dans les contrats.

Art. 11. La date de la visite, les heures d'arrivée et de départ ainsi que les noms et signatures des techniciens qui sont intervenus doivent être portés sur le carnet d'entretien prévu par l'article R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation. Ce dernier doit comporter de plus obligatoirement les informations suivantes :
– nature des observations, interventions, travaux, modifications, remplacements de pièces effectués sur l'appareil au titre de l'entretien ;
– date et cause des incidents, et réparations effectuées au titre de dépannage.
Le carnet d'entretien doit être mis à la disposition du propriétaire de l'appareil sous une forme et dans un endroit précisés dans le contrat d'entretien. Le carnet d'entretien doit être mis à jour lors de chaque visite et de chaque intervention de dépannage. Au cas où l'appareil comporte un dispositif permettant de reconstituer l'historique des opérations d'entretien, le propriétaire de l'appareil doit pouvoir avoir accès à ces informations sans surcoût.

Art. 12. Les interventions en vue du dépannage des installations doivent être effectuées quel que soit le jour, ouvrable ou non. Le déblocage des personnes bloquées en cabine doit être prévu 24 heures sur 24, tous les jours de l'année. Tous les contrats d'entretien doivent comporter obligatoirement une clause relative aux délais de déblocage des personnes, de dépannage et de remise en service ainsi qu'une clause relative à l'information des utilisateurs lors de ces pannes. En aucun cas une intervention de dépannage seule ne peut tenir lieu de visite d'entretien.

Les contrats d'entretien conclus ou renouvelés depuis le 10 septembre 2004 doivent être conformes au plus tard le 30 septembre 2005. Les contrats d'entretien signés avant le 10 septembre 2004 qui arrivent à échéance après le 30 septembre 2005 devront eux être mis en conformité au plus tard lors de leur renouvellement.

Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004

Art. 4. Lorsqu'un contrat d'entretien d'ascenseur en cours à la date de publication du présent décret arrive à échéance après le 30 septembre 2005, les dispositions de l'article R. 125-2-1 sont applicables au renouvellement du contrat. Tout contrat d'entretien conclu après la publication du présent décret doit être conforme aux dispositions de l'article R. 125-2-1 ou mis en conformité avec ces dispositions au plus tard le 30 septembre 2005.

4 Aires de jeux

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996 fixant les prescriptions de sécurité relatives aux aires collectives de jeux, *JO* du 26 décembre 1996.

Les aires de jeux sont des espaces présents dans les résidences d'habitation. Il est indispensable que le gestionnaire d'un immeuble d'habitation dans lequel se trouve une aire de jeux entretienne cet équipement conformément au décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996. Ce texte impose en effet l'élaboration d'un plan d'entretien de l'aire elle-même et d'un plan de maintenance des équipements le composant.

Décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996

Annexe au paragraphe 4
a) les exploitants ou gestionnaires doivent élaborer un plan d'entretien de l'aire de jeu et un plan de maintenance des équipements qui y sont implantés et respecter ces plans. Ces derniers doivent mentionner le nom ou la raison sociale du ou des organismes chargés de les exécuter ainsi que la nature et la périodicité des contrôles à effectuer ;
b) les exploitants ou gestionnaires doivent organiser l'inspection régulière de l'aire de jeux et de ses équipements, pour en vérifier l'état et pour déterminer les actions de réparation et d'entretien qui doivent être entreprises. La nature et la fréquence des inspections doivent être fonction, notamment des instructions du fabricant, du degré de fréquentation de l'aire de jeux et des conditions climatiques ;
c) l'accès aux équipements qui ne répondent plus aux exigences de sécurité légales ou réglementaires doit être interdit ;
d) les plans , ainsi qu'un registre comportant , pour chaque site, la date et le résultat des contrôles effectués, seront tenus à la disposition des agents de contrôle, habilités à cet effet par l'article L. 222-1 du Code de la consommation.

Toute aire de jeux collective, quel que soit son emplacement, est soumise au décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996. Les équipements présents sur les aires de jeux doivent être conformes au décret du 10 août 1994.
Si le terme de contrat de maintenance n'est pas utilisé par le législateur, il est parfaitement clair à la lecture du décret qu'une mission de maintenance doit être confiée à un prestataire pour satisfaire aux exigences réglementaires. Par ailleurs, le texte précise qu'une inspection doit être organisée. Il convient en fait de considérer cette prestation comme une vérification technique à effectuer au même titre que toutes les autres vérifications (dossier VIII.107). Les organismes agréés de contrôle technique de construction proposent d'ailleurs ce type de mission.

VIII.107 MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ ET ASSURANCE

VIII.107.1 Intérêts des assureurs

DOCUMENTATION
- Règles APSAD.

L'objectif de toute assurance est de garantir la protection des biens des personnes et de ceux des entreprises, voire la protection de l'environnement.
Dès lors que le contrat d'assurance prévoit l'existence de dispositifs de sécurité, la détection incendie par exemple, il est impératif que ces équipements fonctionnent parfaitement et sans défaillance afin que le titulaire puisse bénéficier de l'indemnisation en cas de sinistre.
Il est également dans l'intérêt du titulaire de respecter les consignes inscrites au contrat puisque celles-ci peuvent influer directement sur la sécurité des locaux et donc sur la prime d'assurance.
Mais les assureurs sont également indirectement bénéficiaires de la qualité des équipements protégeant le bâtiment qu'ils assurent. En effet, le montant des dégâts à rembourser sera moins élevé qu'il ne l'aurait été si aucun dispositif n'avait été mis en place. Ainsi, les assureurs, regroupés au sein de la Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA), peuvent aider financièrement leurs assurés qui possèdent des dispositifs améliorant la sécurité de l'immeuble.

Ces démarches concernent principalement les bâtiments à caractère industriel et commercial mais peuvent être appliquées aux établissements recevant de public et aux bâtiments d'habitation.

VIII.107.2 Règles Apsad

DOCUMENTATION
- Règles Apsad.

Les assureurs ont édicté des règles qui concernent tout à la fois la conception des installations, les conditions de mise en œuvre et la maintenance des équipements. Dénommées règles Apsad (assemblée plénière des sociétés d'assurance dommage), elles font fréquemment office de réglementation.
Ainsi, quel que soit le bâtiment concerné, il est fréquent que les installations soient soumises aux règles Apsad. La référence à ces règles existe pour les bâtiments publics, bien que ceux-ci ne fassent l'objet d'aucun contrat d'assurance, l'État étant son propre assureur.

VIII.108 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX VÉRIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES

VIII.108.1 Texte de référence

1 Réglementation

– Code de la construction et de l'habitation, art. R.111-13.
– Code du travail.
– Arrêté du 25 juin 1980 modifié, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JO* du 14 août 1980.
– Arrêté du 18 octobre 1977, portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leurs protections contre les risques d'incendie et de panique, *JO* du 25 octobre 1977.

2 Documentation

– *Guide Socotec de la maintenance et de la réhabilitation*, classeurs à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.
– J.-R. Albano, *La maintenance des bâtiments en 250 fiches pratiques*, Éditions du Moniteur, 2e édition, 2005.
– Socotec, *Sécurité Incendie*, classeurs à mises à jour permanentes ou cédérom, quatre mises à jour par an, Éditions du Moniteur.
– *Guide des contrôles et obligations réglementaires*, DEKRA Industrial, Édition 2010.
– *Principales vérifications périodiques*, référence ED 828, INRS, Édition 2006.

3 Sites Internet

– www.sitesecurite.com.
– www.inrs.fr : site de l'Institut national de recherche et de sécurité.

VIII.108.2 Cadre réglementaire

Si l'obligation de maintenance traitée dans le dossier VIII.107 est diffuse et encore relativement minime dans les textes, la vérification des constructions et de leurs équipements est davantage réglementée.
La destination de l'ouvrage permet de déterminer la réglementation à laquelle il est soumis : pour les ERP, il s'agit du règlement de sécurité du 25 juin 1980 ; pour les locaux recevant des travailleurs, le Code du travail s'impose ; pour les locaux d'habitation, le Code de la construction et de l'habitation est la réglementation de référence, à laquelle viennent s'ajouter des textes de portée plus générale tels que le règlement sanitaire départemental type.
Il faut y associer les DTU et normes qui visent tous les bâtiments, plus exactement tous leurs composants, et dans lesquels figurent les vérifications à effectuer périodiquement.
Enfin, les clauses d'un contrat d'assurance peuvent également imposer des vérifications régulières.

1 Terminologie

■ **Contrôle – Vérification – Examen** « Contrôle » réglementaire est le terme parfois employé bien que le mot « vérification » soit plus approprié. C'est d'ailleurs celui généralement retenu par le législateur. De plus, il évite toute confusion avec la notion de contrôle technique.
Le mot vérification est ensuite précisé au cas par cas par la réglementation. L'action de vérifier consiste en un constat dont l'objet est de s'assurer du maintien en conformité des équipements. Il peut s'agir d'épreuve, d'examen, d'essai, de vérification de l'état de conservation, de contrôle visuel, de visite, d'inspection, de mesure, etc.
Lors d'une vérification de conformité d'un matériel, le vérificateur, qui est dans ce cas un organisme agréé ou un représentant de l'administration, analyse la conformité d'un matériel à des exigences d'ordre réglementaire.
Toute visite réglementaire renvoie à la notion d'examen d'un équipement. Ce vocabulaire est par exemple utilisé dans les textes relatifs aux cuves, canalisations, etc.

■ **Requalification** Le terme « requalification » est utilisé dans le domaine des appareils à pression (l'ancienne terminologie utilisait le terme « épreuve »). Cette vérification consiste à soumettre l'appareil à une pression hydraulique appropriée, supérieure à la pression maximale en service. Cette pression est maintenue pendant tout le temps nécessaire à l'examen complet de l'appareil et, en particulier, de ses parois. L'appareil est réputé avoir subi la requalification avec succès s'il a supporté la pression d'épreuve sans fuite ni déformation permanente.

■ **Surveillance d'exploitation** Ces prestations diffèrent des actions de surveillance qui font partie de l'exploitation d'un bien. L'utilisateur doit en effet vérifier que l'équipement fonctionne normalement et que les dispositifs de sécurité remplissent leur fonction. La prestation consiste alors en un essai qui doit avoir lieu avant chaque utilisation. Si la notion de tierce personne est requise pour effectuer une vérification réglementaire, à l'inverse, dans le cas d'une surveillance, il est souhaitable que l'usager effectue lui-même ces tests afin qu'il prenne conscience de l'intérêt de maintenir en bon état les dispositifs de sécurité.

REMARQUE *Ces notions sont plus au moins différenciées selon les réglementations. Dans tous les cas, une vérification périodique confiée à un organisme de contrôle ne peut jamais se substituer à une surveillance régulière dont la fréquence est plus ou moins rapprochée selon la nature des risques.*

2 Définitions

D'une façon générale, une vérification réglementaire se caractérise par le fait que l'action est conduite avec une fréquence imposée et par un prestataire dûment qualifié. Cette définition permet ainsi de différencier la vérification réglementaire de la prestation de vérification qui relève exclusivement de la notion d'exploitation. Ainsi, ne sont pas traitées dans le présent dossier les vérifications ponctuelles, par exemple celles faisant suite à

des travaux d'aménagement dans un établissement recevant du public (ERP).
Les vérifications initiales ne sont pas non plus abordées parce qu'elles font partie de la réception des ouvrages. De même, les vérifications obligatoires avant la mise en service de certains équipements techniques ne sont pas développées parce qu'elles ne présentent pas un caractère récurrent. Il s'agit par exemple de l'attestation de Consuel, qui est une vérification des installations électriques intérieures avant leur mise sous tension électrique, rendue obligatoire par le décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972.

3 Objectifs

L'objectif des vérifications est de protéger les travailleurs, le public ou encore l'environnement. Cela conduit à s'assurer du bon fonctionnement d'un équipement ou d'une installation à un instant donné. Ainsi les obligations de vérification définies dans la réglementation ont-elles principalement un caractère lié à la sécurité.
L'état de chaque élément de l'installation est apprécié. Il s'agit de repérer toute détérioration qui pourrait entraîner un danger afin de déterminer si une réparation est nécessaire ou si l'installation peut remplir correctement sa fonction jusqu'à la prochaine vérification. Par conséquent, les vérifications ne consistent pas seulement en un contrôle du bon fonctionnement global d'une installation mais en l'examen attentif de ses éléments constitutifs et de ses dispositifs de sécurité. Si les textes réglementaires décrivent généralement précisément le contenu de la vérification, il n'en existe pas pour toutes les installations. Il appartient alors au responsable de l'installation, c'est-à-dire son propriétaire ou encore le chef d'établissement, d'élaborer ses propres procédures de vérification.

4 Corrélation entre vérification et maintenance des équipements

Il est question dans ce dossier uniquement des vérifications réglementaires périodiques parce qu'elles sont indissociables de l'activité d'exploitation-maintenance d'un bâtiment. Le gestionnaire technique d'un bâtiment se voit confier la responsabilité de l'exploitation-maintenance d'un site et, par là même, la bonne exécution des vérifications réglementaires associées au bâtiment et à ses équipements techniques.
Comme cela a été noté ci-avant, la réglementation associe fréquemment les notions de maintenance et de vérification. En effet, comme l'illustrent les textes applicables aux IGH, pour que les équipements fonctionnent lors des vérifications encore faut-il qu'ils soient correctement entretenus.
Toutefois, ces deux actions n'ont pas à être traitées identiquement. Le contenu d'une vérification est spécifié par les textes réglementaires, et le travail du gestionnaire consiste à identifier les ouvrages qui doivent faire l'objet de vérifications, et à respecter les périodicités et le classement des rapports de vérification. En revanche, la maintenance d'un bien peut être définie différemment selon l'ouvrage, sa destination et sa durée de vie telle que définie par le gestionnaire.
Vérifier implique parfois la nécessité d'expérimenter le matériel afin d'évaluer son état. C'est pourquoi la présence de la société en charge de la maintenance est parfois requise lors des vérifications réglementaires. Il est alors préférable d'inscrire cette assistance dans les clauses du contrat de maintenance.

5 Organisation des vérifications réglementaires

Les vérifications réglementaires sont globalement plus aisées à appliquer que l'obligation de maintenance. Il s'agit en effet d'un domaine largement encadré par la réglementation. De plus, dans la plupart des bâtiments, l'existence d'un registre de sécurité matérialise concrètement le suivi ; et le caractère périodique incite à la rigueur. C'est aussi parce que les prestataires en charge des vérifications ne sont pas diffus, comme c'est le cas pour la maintenance. Toutefois, cet encadrement réglementaire ne doit pas masquer le risque non négligeable d'oubli qui peut exister dans l'identification des équipements soumis à vérification.
Les organismes agréés proposent des listes de vérifications réglementaires généralement classées par type d'équipements. Un *Guide des contrôles et obligations réglementaires* est également édité chaque année par le département documentation de la société DEKRA Industrial. De même, un fascicule intitulé *Principales vérifications périodiques*, rédigé en 2006 par l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), est disponible sous la référence ED 828. Il est téléchargeable gratuitement.
En outre, la plupart des sites Internet des organismes agréés proposent un accès en ligne aux rapports de vérifications. Cette mise à disposition des rapports réglementaires est intéressante dans le cadre d'un patrimoine immobilier diffus. Ainsi, par exemple, le chef d'établissement de chaque site peut-il disposer des informations qui lui sont nécessaires tandis que le rapport imprimé est centralisé par le gestionnaire technique du site.

■ **Mise en œuvre des vérifications réglementaires par type de bâtiment.** Pour les locaux d'habitation, les notions de vérification et d'entretien sont proches. Généralement, un seul et unique contrat de maintenance et de vérification des équipements peut être souscrit : c'est le cas en particulier pour les VMC-Gaz et les portails automatiques.
De même que le coût des contrats de maintenance obligatoires n'est pas récupérable dans les charges payées par le locataire dès lors qu'ils concernent la sécurité des occupants, le coût de la vérification des équipements n'est pas récupérable non plus. Cette charge incombe au propriétaire. Toutefois, lorsque les contrats répondent à la fois à l'obligation de maintenance et au respect d'une vérification réglementaire, le coût du contrat est intégralement récupérable sur les charges locatives de l'immeuble. Les baux d'habitation ne peuvent en effet pas déroger au décret n° 87-713 du 26 août 1987.
Pour satisfaire à l'obligation de l'article R. 111-13 du Code de la construction et de l'habitation, il appartient au gestionnaire technique de confier à une entreprise spécialisée, par l'intermédiaire d'un contrat, la charge de l'entretien et de la vérification de l'ensemble des équipements concourant à la sécurité de l'immeuble. Il appartient alors au prestataire d'établir la liste des équipements concernés. Cette liste est dressée la première année du contrat sous la forme d'un procès-verbal de prise en charge. Il appartient également au prestataire de définir la nature et la fréquence de la prestation à réaliser. Cette démarche ne déresponsabilise pas pour autant le gestionnaire qui doit s'assurer de la qualité de la prestation par des visites inopinées sur site et un suivi régulier des documents transmis par le prestataire.
Pour les ERP, il paraît préférable de globaliser la prestation de vérification en confiant à un organisme agréé, par le biais d'un

contrat écrit, l'ensemble des vérifications réglementaires liés à l'immeuble et à ses équipements.
Il en de même pour les IGH où le gestionnaire peut également souscrire un contrat de vérifications spécifique aux équipements de sécurité.
En revanche, pour les locaux de travail, il est conseillé de raisonner par équipement, étant entendu que les vérifications imposées par le Code du travail sont essentiellement liées aux équipements de travail.

■ **Agrément des organismes vérificateurs.** Le législateur agrée les organismes qu'il autorise ainsi à effectuer les prestations de vérification obligatoires. Par exemple, l'arrêté du 28 décembre 2009 autorise certains organismes à vérifier les installations électriques. Le texte comprend la liste des organismes agréés mais également la durée de l'agrément.
La réglementation est très précise sur ce sujet et la liste des organismes agréés est publiée au fur et à mesure que les agréments sont attribués ou renouvelés.
Pour les ERP, l'article GE 7 du règlement de sécurité définit les personnes en charge des vérifications en fonction de la catégorie des établissements. Il est en de même pour les IGH où l'article GH 63, pris en application de l'arrêté du 2 mai 2005, définit la qualification du personnel composant le service de sécurité.
Toutefois, lorsque la réglementation ne précise pas quelle personne peut être chargée de réaliser la vérification, il appartient au chef d'établissement de désigner une personne qualifiée et compétente.

VIII.108.3 Exigences liées au type de bâtiment

Les obligations en termes de vérifications réglementaires sont décrites en fonction des catégories de bâtiments suivantes : locaux d'habitation, locaux recevant des travailleurs, locaux recevant du public, immeubles de grande hauteur.
Un même bâtiment peut relever d'une ou de plusieurs catégories. Ainsi les locaux recevant des travailleurs peuvent être également des ERP. Les obligations auxquelles les bâtiments sont assujettis se cumulent ou se substituent, dans le sens de la prévention des risques les plus élevés. Dans un même domaine, les prescriptions de la réglementation la plus exigeante se substituent aux réglementations d'un niveau d'exigence moindre.
Toutefois, l'obligation réglementaire s'applique à des installations et des équipements ; leur vérification dépend du lieu où ils sont utilisés.

1 Vérification des équipements de sécurité et assurance

DOCUMENTATION

– Règles APSAD.

Les assureurs effectuent périodiquement des vérifications des installations concourant à la sécurité des biens assurés. Ces inspections, généralement mentionnées dans les clauses du contrat, sont plus ou moins développées ; elles sont laissées à la discrétion de l'assureur.

VIII.109 VÉRIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES DES IMMEUBLES D'HABITATION

VIII.109.1 Texte de référence

– Code de la construction et de l'habitation, art. R. 111-13.
– Décret n° 78-1132 du 29 novembre 1978, relatif aux règles générales de construction des bâtiments d'habitation, *JO* du 5 décembre 1978.
– Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie des immeubles d'habitation, *JO* du 5 mars 1986.

VIII.109.2 Exigences réglementaires liées aux bâtiments d'habitation

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 modifié, fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis, *JO* du 11 juillet 1965.
– Loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 modifié, relative à la solidarité et au renouvellement urbains, *JO* du 14 décembre 2000.

■ **Vérifications réglementaires relatives au respect des règles de sécurité.** Le Code de la construction et de l'habitation traite de l'entretien et de la vérification des équipements de sécurité sans les lister de manière exhaustive. Le législateur traite simultanément des prestations relevant de l'entretien et de la vérification qui, dans le domaine des bâtiments d'habitation, sont quasiment similaires.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 111-13. (*Décret n° 78-1132 du 29 novembre 1978*). Les installations et aménagements et dispositifs mécaniques et automatiques ou non mis en place pour permettre la protection des habitants des immeubles doivent être entretenus et vérifiés de telle manière que le maintien de leurs caractéristiques et leur parfait fonctionnement soient assurés jusqu'à la destruction des dits immeubles.
Les propriétaires sont tenus d'assurer l'exécution de ces obligations d'entretien et de vérification. Ils doivent pouvoir en justifier, notamment par la tenue d'un registre.

Il faut donc se référer aux prescriptions techniques de chaque équipement assurant la sécurité.

Arrêté du 31 janvier 1986

Titre VIII. Obligations des propriétaires

Art. 100. Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu d'afficher dans les halls d'entrée, près des accès aux escaliers et aux ascenseurs :
– les consignes à respecter en cas d'incendie ;
– les plans de sous-sols et du rez-de-chaussée.

Les consignes particulières à chaque type d'immeuble à respecter en cas d'incendie doivent être également affichées dans les parcs de stationnement, s'il en existe, à proximité des accès aux escaliers et aux ascenseurs.

Art. 101. Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu de faire effectuer, au moins une fois par an, les vérifications des installations de détection, de désenfumage, de ventilation ainsi que de toutes les installations fonctionnant automatiquement, et des colonnes sèches.
Il doit s'assurer, en particulier, du bon fonctionnement des portes coupe-feu, des ferme-portes ainsi que des dispositifs de manœuvre des ouvertures en partie haute des escaliers.
Il doit également assurer l'entretien de toutes les installations concourant à la sécurité et doit pouvoir le justifier par la tenue d'un registre de sécurité.

Art. 102. Le propriétaire doit s'assurer que les transformations apportées aux immeubles en ce qui concerne l'affectation des locaux, les matériaux constitutifs des revêtements des couvertures ou des façades, les revêtements de sols et des parois des circulations communes, des celliers ainsi que des parcs, la constitution de ces parois ne soient pas de nature à diminuer les caractéristiques de réaction et de résistance au feu exigées pour ces divers éléments par le présent arrêté.

Art. 103. Les vérifications visées à l'article 101 ci-avant doivent être effectuées par des organismes ou techniciens compétents, choisis par le propriétaire.

Art. 104. Le propriétaire est tenu de présenter toutes les justifications utiles concernant l'entretien et la vérification des installations sur demande des agents assermentés et commissionnés à cet effet.

L'article 103 de l'arrêté du 31 janvier 1986 traite spécifiquement des vérifications afin de préciser qu'elles doivent être conduites par des personnes compétentes.
L'article 104 montre l'importance de la tenue à jour du registre de sécurité et de la possibilité, si nécessaire, de justifier des actes techniques de vérification par des factures, notamment dans le cas d'investigations approfondies faisant suite à un incendie.

■ **Parties communes des immeubles d'habitation.** Les parties communes des immeubles, c'est-à-dire les halls d'entrée, les cages d'escaliers, les caves et autres sous-sols peuvent, à l'extrême, être considérés comme des locaux de travail pour les entreprises de nettoyage. À ce titre, il est envisageable de faire réaliser une vérification des installations électriques les équipant au titre de l'arrêté du 10 octobre 2000.

■ **Cas des immeubles en copropriété.** Dès lors qu'un immeuble ou groupe d'immeubles appartient à plusieurs personnes morales ou physiques, il s'agit d'une copropriété. S'appliquent alors la loi du 10 juillet 1965 et la loi du 13 décembre 2000, dite loi SRU.
Ces réglementations imposent un suivi technique des immeubles enregistré dans un carnet d'entretien (point clé VIII.102.1). La notion de vérification n'est pas abordée dans ce document où il n'est question que d'entretien. L'objectif premier du carnet d'entretien n'est pas d'améliorer ni de réglementer l'entretien d'un immeuble mais d'en conserver l'historique lors de changements de syndic ou de propriétaire.
Toutefois, comme les notions d'entretien et de vérification sont quasiment communes dans les textes applicables aux immeubles d'habitation, la liste des contrats de maintenance permet de savoir si les équipements ont été vérifiés.

VIII.110 VÉRIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES DES LOCAUX RECEVANT DES TRAVAILLEURS

Depuis le 1er mai 2008, le nouveau Code du travail est en vigueur. Le plan du code est plus développé et sa numérotation comporte désormais quatre chiffres au lieu de trois.
Le nouveau Code du travail s'articule en huit parties. La Partie IV traite de la santé et la sécurité au travail. C'est dans cette partie que les obligations de vérification des locaux et des équipements de travail sont précisées.
La Partie VII relative au contrôle de l'application de la réglementation du travail reprend sous l'angle répressif les dispositions relatives aux obligations de vérification qui s'imposent à l'employeur.
Le site Legifrance met à disposition une table de concordance. De même, le site www.travail-solidarite.gouv.fr du ministère du Travail met à disposition un logiciel très pratique pour faciliter le passage de l'ancien code au nouveau et vice-versa. Il est téléchargeable gratuitement.

VIII.110.1 Registre unique de sécurité

RÉGLEMENTATION

- Code du travail, art. L. 4711-5.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié, pris pour l'exécution des dispositions du Livre II du Code du travail (Titre III : hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, *JO* du 24 novembre 1988.
- Arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications, *JO* du 17 octobre 2000.
- Ordonnance n° 2004-602 du 24 juin 2004, relative à la simplification du droit dans les domaines du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle, *JO* du 26 juin 2004.

En application de l'article L. 4711-5 du Code du travail, l'employeur peut rassembler en un registre unique les documents de vérification et de contrôle que la loi impose en matière d'hygiène et de sécurité. Les informations à conserver cinq années sont les attestations, consignes, résultats et rapports de vérifications et contrôle technique. Ces documents doivent être datés et préciser l'organisme vérificateur ainsi que le nom de la personne qui a effectué la prestation.
Toutefois, la tenue de ce registre n'est pas obligatoire ; l'employeur n'est contraint qu'à la tenue et à la conservation de ces documents. Le registre unique de sécurité n'est en fait qu'un outil que suggère le législateur afin de permettre le suivi des informations.

Code du travail

Art. L. 4711-1. Les attestations, consignes, résultats et rapports relatifs aux vérifications et contrôles mis à la charge de l'employeur au titre de la santé et de la sécurité au travail comportent des mentions obligatoires déterminées par voie réglementaire.

Art. L. 4711-2. Les observations et mises en demeure notifiées par l'inspection du travail en matière de santé et de sécurité, de médecine du travail et de prévention des risques sont conservées par l'employeur.

Art. L. 4711-5. Lorsqu'il est prévu que les informations énumérées aux articles L. 4711-1 et L. 4711-2 figurent dans des registres distincts, l'employeur est autorisé à réunir ces informations dans un registre unique dès lors que cette mesure est de nature à faciliter la conservation et la consultation de ces informations.
[...]

Art. D. 4711-2. Les attestations, consignes, résultats et rapports relatifs aux vérifications et contrôles mis à la charge de l'employeur au titre de la santé et de la sécurité au travail sont datés. Ils mentionnent l'identité de la personne ou de l'organisme chargé du contrôle ou de la vérification ainsi que celle de la personne qui a réalisé le contrôle ou la vérification.

Art. D. 4711-3. Sauf dispositions particulières, l'employeur conserve les documents concernant les observations et mises en demeure de l'inspection du travail ainsi que ceux concernant les vérifications et contrôles mis à la charge des employeurs au titre de la santé et de la sécurité au travail des 5 dernières années et, en tout état de cause, ceux des 2 derniers contrôles ou vérifications.

Il convient de ne pas confondre le registre unique de sécurité avec le document unique d'évaluation des risques prescrit par le décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001 et codifié à l'article R. 4121-1 du Code du travail, relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs. Il ne s'agit pas non plus du registre du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) sur lequel sont inscrits les avis de danger grave et imminent.

VIII.110.2 Vérification réglementaire des locaux et équipements de travail

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié, pris pour l'exécution des dispositions du Livre II du Code du travail (Titre III : hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, *JO* du 24 novembre 1988.
- Arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications, *JO* du 17 octobre 2000.

Le Code du travail précise dans son Livre II les dispositions relatives aux lieux de travail en phase de conception puis lors de leur utilisation. Les vérifications que doit conduire l'employeur sont définies dans ce chapitre. Elles sont généralement couplées aux obligations de maintenance évoquées dans le dossier VIII.103. Le Code du travail traite explicitement de la vérification pour :
- les installations et dispositifs de sécurité ;
- l'aération et l'assainissement ;
- les portes et portails.

Les organismes chargés de réaliser ces prestations sont agréées par arrêté. Chacune de ces obligations est associée à un article du Livre VII du Code du travail relatif au contrôle qui précise que l'inspecteur du travail peut exiger qu'une vérification soit conduite.
Les installations électriques alimentant les locaux de travail ne font pas l'objet d'article dans le Code du travail.

Les équipements de travail sont réglementés par un grand nombre d'articles du Code du travail. Ils doivent faire l'objet de vérifications et la responsabilité incombe à l'employeur. Ces vérifications ne sont pas détaillées dans le présent document car elles ne portent pas sur le bâtiment en tant que tel.

■ **Installations et dispositifs techniques et de sécurité.** La vérification des équipements de sécurité est imposée par l'article R. 4224-17 qui, toutefois, ne précise ni la périodicité ni le contenu explicite de la vérification.

Code du travail

Art. R. 4224-17. Les installations et dispositifs techniques et de sécurité des lieux de travail sont entretenus et vérifiés suivant une périodicité appropriée. Toute défectuosité susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs est éliminée le plus rapidement possible. La périodicité des contrôles et les interventions sont consignées dans un dossier qui est, le cas échéant, annexé au dossier de maintenance des lieux de travail prévu à l'article R. 4211-3. Ce dossier regroupe notamment la consigne et les documents prévus en matière d'aération, d'assainissement et d'éclairage aux articles R. 4222-21 et R. 4223-11.

■ **Aération et assainissement.** Le Code du travail exige dans l'article R. 4222-20 que les équipements de ventilation mécanique ainsi que ceux assurant une ventilation naturelle permanente des locaux soient contrôlés, sans toutefois être davantage explicite.

Code du travail

Art. R. 4222-20. L'employeur maintient l'ensemble des installations mentionnées au présent chapitre en bon état de fonctionnement et en assure régulièrement le contrôle.

■ **Portes et portails.** L'article R. 4224-13 du Code du travail renvoie à l'arrêté du 21 décembre 1993 relatif aux portes et portails qui impose une vérification *a minima* semestrielle de ces équipements.

Code du travail

Art. R. 4224-13. Les portes et portails automatiques fonctionnent sans risque d'accident pour les travailleurs. Les caractéristiques auxquelles obéissent les installations nouvelles et existantes de portes et portails automatiques ainsi que leurs conditions de maintenance et de vérification sont définies par arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture.

■ **Installations électriques.** Les installations électriques des locaux de travail font l'objet d'un chapitre du Code du travail mais ce chapitre ne comprend pas de dispositions réglementaires.

Ces équipements font l'objet d'une réglementation spécifique décrite dans le décret n° 88-1056 et l'arrêté du 10 octobre 2000. Cette réglementation porte sur l'obligation de vérifier les installations électriques lors de leur mise en fonctionnement puis lors de leur utilisation. Des vérifications peuvent également être conduites sur mise en demeure.

Arrêté du 10 octobre 2000

Art. 1er. Le présent arrêté fixe la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications.

Art. 2. Les vérifications opérées sur les installations électriques d'un établissement en application de la Section VI du décret du 14 novembre 1988 susvisé comprennent :
- les vérifications initiales ;
- les vérifications périodiques ;
- les vérifications sur mise en demeure.

Art. 3. Pour effectuer ces vérifications, le chef d'établissement met à la disposition du vérificateur les éléments d'information énumérés à l'annexe III du présent arrêté. Les opérations à réaliser par le vérificateur, en cas d'absence ou d'insuffisance de certaines de ces informations, sont indiquées dans cette annexe.
Au sens du présent arrêté, on appelle vérificateur toute personne, appartenant ou non à l'établissement, qui effectue les vérifications prévues à l'article 53 ou à l'article 54 du décret du 14 novembre 1988 susvisé.

Art. 4. La vérification initiale est opérée lors de la mise en service :
- des installations de l'établissement ;
- des installations ou parties d'installations concernées par une modification de structure au sens de l'article 53 du décret du 14 novembre 1988 susvisé.

La vérification initiale a pour objet d'examiner la conformité des installations aux dispositions des Sections II à V du décret du 14 novembre 1988 susvisé et des arrêtés pris pour son application.
Les méthodes et l'étendue de la vérification initiale sont précisées dans l'annexe I.
Le contenu du rapport de vérification initiale est défini à l'annexe II (Parties 1 et 2).
Lorsque le rapport est transmis au chef d'établissement par un vérificateur extérieur à l'établissement, le délai de transmission ne doit pas excéder cinq semaines à compter de la date d'achèvement de la vérification.

Art. 5. La vérification périodique a pour objet de s'assurer du maintien en état de conformité des installations aux dispositions des Sections II à V du décret du 14 novembre 1988 susvisé et des arrêtés pris pour son application.
Elle a également pour objet :
- l'examen de toute modification, autre que de structure, en vue de vérifier la conformité aux dispositions réglementaires des parties d'installation ainsi modifiées ;
- le cas échéant, l'examen de l'incidence d'une modification d'affectation de locaux ou emplacements.

Les méthodes et l'étendue de la vérification périodique sont précisées dans l'annexe I.
Le contenu du rapport de vérification périodique est défini à l'annexe II (Parties 1 et 3).
Lorsque le rapport est transmis au chef d'établissement par un vérificateur extérieur à l'établissement, le délai de transmission ne doit pas excéder cinq semaines à compter de la date d'achèvement de la vérification.
La périodicité des vérifications est fixée à un an, le point de départ de cette périodicité étant la date de la vérification initiale. Toutefois, le délai entre deux vérifications peut être porté à deux ans par le chef d'établissement, si le rapport précédent ne présente aucune observation ou si, avant l'échéance, le chef d'établissement a fait réaliser les travaux de mise en conformité de nature à répondre aux observations contenues dans le rapport de vérification.
Le chef d'établissement informe l'inspecteur du travail par lettre recommandée avec accusé de réception, accompagnée des éléments prouvant qu'il n'y a pas de non-conformité ou que les non-conformités ont été levées. Cet envoi doit comprendre, le cas échéant, l'avis des membres du CHSCT ou des délégués du personnel.

Bien que la périodicité des vérifications puisse être portée à deux ans, la procédure permettant ce report étant relativement lourde, il paraît préférable de considérer cette vérification comme une prestation à reconduire chaque année.
Conformément à l'article 3, le chef d'établissement doit mettre à la disposition du vérificateur des documents parmi lesquels le schéma unifilaire de l'installation. Si ce document est manquant, le chef d'établissement se doit de le faire réaliser par un électricien préalablement à la vérification.
Les annexes de l'arrêté précisent les méthodes de vérification ainsi que le contenu du rapport de vérification.

Arrêté du 10 octobre 2000

Annexe II. Contenu des rapports de vérification

1. Généralités sur la rédaction des rapports

Les rapports sont établis à l'issue des différentes vérifications par le vérificateur. Ces rapports doivent permettre de prendre ou de faire prendre toutes les mesures propres à assurer la conformité des installations avec les prescriptions du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988.

Ils doivent localiser nettement les points sur lesquels les installations s'écartent des prescriptions réglementaires et motiver les observations en se référant aux articles du décret, sans les reproduire ni les paraphraser.

Les pages des rapports doivent être numérotées d'une manière continue avec indication du nombre total de pages (par exemple avec rappel sur toutes les pages du numéro de la dernière) ; un sommaire comportant un renvoi aux numéros de ces pages doit être joint.

La signification de chaque abréviation utilisée doit être indiquée et unifiée dans le rapport. Les renvois, codes, notes de bas de page, etc. doivent être réduits au strict minimum.

Les informations qui ne concernent que le distributeur public d'énergie électrique telles que celles relatives aux comptages, aux relais de protection, aux schémas des mises à la terre du réseau HT ne doivent pas figurer dans le rapport.

2. Contenu des rapports de vérification initiale et sur mise en demeure

a) Sommaire :

Le sommaire, avec indication des numéros de page, doit permettre d'identifier le contenu des rapports de vérification initiale et de vérification sur mise en demeure.

Ce sommaire doit comporter les éléments suivants :

– renseignements généraux concernant l'établissement et la vérification opérée, comme détaillé en 2 (b) ;
– liste récapitulative des observations relatives aux non-conformités constatées, comme détaillé en 2 (c) ;
– caractéristiques principales des installations vérifiées, comme détaillé en 2 (d) ;
– examen des articles du décret, comme détaillé en 2 (e) ;
– résultats des mesurages et essais, comme détaillé en 2 (f).

3. Contenu des rapports de vérification périodique

a) Sommaire :

Le sommaire, avec indication des numéros de page, doit permettre d'identifier le contenu des rapports de vérification périodique.

Ce sommaire doit comporter les éléments suivants :

– renseignements généraux concernant l'établissement et la vérification opérée, comme détaillé en 3 (b) ;
– observations relatives aux non-conformités, comme détaillé en 3 (c) ;
– résultat des mesurages et essais, comme détaillé en 3 (d).

b) Renseignements généraux concernant l'établissement et la vérification opérée :

– Désignation de l'établissement ou de l'installation vérifiée, de l'activité principale précise ;
– Indication des modifications de structure, extensions ou nouvelles affectations des locaux (une mise à jour complète sera effectuée tous les quatre ans) ;
– Délimitation de la vérification (locaux, chantier, domaines de tension, etc.) ;
– Nature de la vérification (périodique) ;
– Dates et durée d'intervention ;
– Date d'envoi du rapport ;
– Date de la précédente vérification ;
– Pour les vérifications opérées par un organisme extérieur ou une personne extérieure, désignation de l'organisme ou de la personne ;
– Nom du ou des vérificateurs ;
– S'il y a lieu, nom et qualité de la personne à qui est fait le compte rendu de fin de visite ;
– Nom et qualité de la personne ou de l'entité chargée de la surveillance des installations ; dans ce dernier cas, préciser en outre le nom du membre du personnel chargé de prendre toutes les dispositions utiles ;
– Nom et qualité de la ou des personnes ayant accompagné le vérificateur ;
– Existence et visa du registre prévu à l'article 55 du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 ;
– Référence du rapport de vérification initiale.

c) Observations relatives aux non-conformités constatées :

– Les indications mentionnées en 2 (c) devront être respectées ;
– Les non-conformités seront accompagnées, le cas échéant, des valeurs de mesurage.

d) Résultats des mesurages et essais :

Outre les résultats des mesurages faisant apparaître une non-conformité avec l'observation correspondante (*cf.* c), seront indiquées dans le rapport les valeurs des résistances des prises de terre (en précisant si le mesurage a été fait avec la prise de terre connectée ou non au réseau de conducteurs de protection).

Enfin, lorsque le rapport mentionne une ou plusieurs non-conformités, il est important de préciser que le rapport de vérifications doit être transmis à un électricien pour que ces observations soient levées. Cette démarche est logique puisqu'il s'agit de supprimer des risques et évite de reconduire d'année en année des non-conformités. De plus, elle est simple dans sa mise en œuvre puisque le rapport peut être transmis en l'état à un professionnel.

Mais les obligations réglementaires relatives aux locaux de travail sont fonction de l'activité exercée. Le chef d'établissement doit donc se reporter à la réglementation spécifique à chacune de ses activités. Des arrêtés spécifiques aux équipements installés dans les locaux de travail existent et sont codifiés dans le Code du travail. Il faut également mentionner que des obligations peuvent également être formulées dans la convention collective de chaque entreprise.

VIII.113 VÉRIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

Sont proposées dans ce dossier quelques prestations de vérifications réglementaires périodiques obligatoires par type d'équipement ou d'installation. Il ne s'agit en aucun cas d'une liste exhaustive mais de quelques équipements qui doivent faire l'objet d'une vérification en application de textes réglementaires spécifiques rappelés ci-après.

VIII.113.1 Équipements de protection individuelle (EPI)

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 93-41 du 11 janvier 1993, relatif aux mesures d'organisation, aux conditions de mise en œuvre et d'utilisation applicables aux équipements de travail et moyens de protection soumis à l'article L. 233-5-1 du Code du travail et modifiant ce code, *JO* du 13 janvier 1993.
- Arrêté du 19 mars 1993, fixant la liste des équipements de protection individuelle qui doivent faire l'objet des vérifications générales périodiques prévues à l'article R. 233-42-2 du Code du travail, *JO* du 28 mars 1994.
- NF EN 795 (septembre 1996 - indice de classement : S 71-513) : Protection contre les chutes de hauteur - Dispositifs d'ancrage - Exigences et essais.

Les équipements de protection individuelle sont soumis à une vérification en application de l'article R. 4323-99 du Code du travail, issu du décret n° 93-41 du 11 janvier 1993. L'objectif de cette prestation est de déceler toute défectuosité de l'équipement. L'arrêté du 19 mars 1993 fixe la liste des équipements devant faire l'objet d'une vérification depuis moins de douze mois au moment de leur utilisation.

Code du travail

Art. R. 4323-99. Des arrêtés des ministres chargés du travail ou de l'agriculture déterminent les équipements de protection individuelle et catégories d'équipement de protection individuelle pour lesquels l'employeur procède ou fait procéder à des vérifications générales périodiques afin que soit décelé en temps utile toute défectuosité susceptible d'être à l'origine de situations dangereuses ou tout défaut d'accessibilité contraire aux conditions de mise à disposition ou d'utilisation déterminées en application de l'article R. 4323-97. Ces arrêtés précisent la périodicité des vérifications et, en tant que de besoin, leur nature et leur contenu.

Art. R. 4721-12. L'inspecteur ou le contrôleur du travail peut mettre l'employeur en demeure de réduire l'intervalle entre les vérifications des équipements de protection individuelle ou catégories d'équipements de protection individuelle prévues par les arrêtés mentionnés à l'article R. 4323-99 lorsque, en raison notamment des conditions de stockage ou d'environnement, du mode de fonctionnement ou de la conception de certains organes, les équipements de protection individuelle sont soumis à des contraintes susceptibles de nuire à leur fonction protectrice.

Art. R. 4323-100. Les vérifications périodiques sont réalisées par des personnes qualifiées, appartenant ou non à l'établissement, dont la liste est tenue à la disposition de l'inspection du travail. Ces personnes ont la compétence nécessaire pour exercer leur mission en ce qui concerne les équipements de protection individuelle soumis à vérification et connaître les dispositions réglementaires correspondantes.

Art. R. 4323-101. Le résultat des vérifications périodiques est consigné sur le ou les registres de sécurité mentionnés à l'article L. 4711-5.

Art. R. 4323-102. Lorsque les vérifications périodiques sont réalisées par des personnes n'appartenant pas à l'établissement, les rapports établis à la suite de ces vérifications sont annexés au registre de sécurité. À défaut, les indications précises relatives à la date des vérifications, à la date de remise des rapports correspondants et à leur archivage dans l'établissement sont portées sur le registre de sécurité.

Art. R. 4323-103. Le registre de sécurité et les rapports peuvent être tenus et conservés sur tout support dans les conditions prévues par l'article L. 8113-6.

Arrêté du 19 mars 1993

Art. 1. Sans préjudice de la vérification à chaque utilisation du maintien en état de conformité des équipements de protection individuelle faite en application de l'article R. 233-1-1 du Code du travail, les équipements de protection individuelle suivants, en service ou en stock, doivent avoir fait l'objet, depuis moins de douze mois au moment de leur utilisation, de la vérification générale périodique prévue à l'article R. 233-42-2 du Code du travail :
- appareils de protection respiratoire autonomes destinés à l'évacuation ;
- appareils de protection respiratoire et équipements complets destinés à des interventions accidentelles en milieu hostile ;
- gilets de sauvetage gonflables ;
- systèmes de protection individuelle contre les chutes de hauteur ;
- stocks de cartouches filtrantes antigaz pour appareils de protection respiratoire.

Art. 2. La vérification périodique prévue à l'article 1er a pour objet :
1) De s'assurer du bon état des équipements de protection individuelle en service et en stock, conformément aux instructions de révision incluses dans la notice d'instructions prévue par le paragraphe 1.4 de l'annexe II à l'article R. 233-151 du Code du travail.
Cette vérification concerne en particulier :
- la source d'oxygène et l'étanchéité des appareils de protection respiratoire autonomes destinés à l'évacuation ;
- la source d'oxygène, l'étanchéité et l'efficacité de la protection des appareils de protection respiratoire et équipements complets destinés à des interventions accidentelles en milieu hostile ;
- la source de gaz et l'étanchéité des gilets de sauvetage gonflables ainsi que le fonctionnement du percuteur ;
- l'état général des coutures et des modes de fixation des systèmes de protection individuelle contre les chutes de hauteur ;
2) De s'assurer du respect des instructions de stockage incluses dans la notice d'instructions.
3) De prendre les mesures nécessaires pour qu'à l'expiration de la durée de vie ou de la date de péremption des équipements de protection individuelle, définie par le fabricant, ceux-ci soient éliminés en temps utile.

■ **Points d'ancrage en toiture.** La liste des EPI définie par l'arrêté du 19 mars 1993 inclut les systèmes de protection individuelle contre les chutes de hauteur. Les points d'ancrage peuvent être considérés comme partie intégrante de ces systèmes de protection.
Par conséquent, lorsqu'une toiture est équipée de points d'ancrage, ceux-ci doivent avoir fait l'objet d'une vérification dans les douze mois précédant leur utilisation. Il est préférable de considérer cette obligation comme une vérification à effectuer annuellement ou, éventuellement, avant chaque utilisation. L'attestation de vérification est alors mise à la disposition de toute entreprises intervenant sur la toiture, par exemple l'entreprise en charge de son entretien, de celui des caissons de VMC ou encore les sociétés ayant des antennes de radiotéléphonie. De plus, les organismes de vérification apposent une étiquette attestant de leur passage et de la vérification.
Mais force est de constater que peu d'entreprises l'exigent parce que, en pratique, quelle que soit la validité de la vérification, le technicien travaillant en toiture privilégie généralement d'autres

moyens pour se sécuriser. Par exemple, il utilise les édicules maçonnés présents en toiture pour s'accrocher. Enfin, d'une façon générale, la mise en œuvre d'équipements de protection collective est à privilégier.
La prestation de vérification est fonction du type de points d'ancrage et de leur mise en œuvre. Il convient de se référer aux normes et notamment à la norme NF EN 795 relative aux dispositifs d'ancrage.

IMPORTANT
Les essais à la traction des points d'ancrage posés dans un support sain ne sont pas destructifs. En revanche, lorsque le support est douteux, le vérificateur est dans l'obligation d'effectuer une série d'essais allant jusqu'à l'arrachement pour déterminer la charge de service réelle.

VIII.113.2 Appareils de levage

RÉGLEMENTATION
– Arrêté du 30 novembre 2001, fixant les conditions de vérification des équipements de travail utilisés pour le levage de charges, l'élévation de postes de travail ou le transport en élévation de personne (ET-2-A, art. 9, § 1, § 3 et § 6), *JO* du 2 décembre 2001.
– Arrêté du 1er mars 2004, relatif aux vérifications des appareils et accessoires de levage, *JO* du 31 mars 2004.

Les équipements de travail utilisés pour le levage de charges, l'élévation de postes de travail ou le transport en élévation de personnes sont soumis à des vérifications définies par l'arrêté du 1er mars 2004. Cet arrêté vient en complément de l'arrêté du 30 novembre 2001 mais abroge l'arrêté du 9 juin 1993. Il est entré en application à compter du 31 mars 2005. Il définit explicitement les vérifications à effectuer avant mise en service, à chaque démontage de l'appareil ainsi que les conditions de réalisation des épreuves statiques. Ainsi, l'essai de l'appareil en charge réelle est désormais impératif pour que la vérification soit valable.
Les prestations de vérification périodique des appareils de levage sont à effectuer tous les ans, sauf pour certains équipements servant au transport en élévation de personnes dont la périodicité peut être ramenée à trois ou six mois.

Arrêté du 1er mars 2004

Art. 1. Le présent arrêté détermine les équipements de travail utilisés pour le levage de charges, l'élévation de postes de travail ou le transport en élévation de personnes auxquels s'appliquent les vérifications générales périodiques, les vérifications lors de la mise en service et les vérifications lors de la remise en service après toute opération de démontage et remontage ou modification susceptible de mettre en cause leur sécurité, prévues par les articles R. 233-11, R. 233-11-1 et R. 233-11-2 du Code du travail, à la charge du chef d'établissement dans lequel ces équipements de travail sont mis en service ou utilisés. Cet arrêté définit, pour chacune de ces vérifications, leur contenu, les conditions de leur exécution et, le cas échéant, leur périodicité.

Art. 2. Les équipements de travail dont la liste suit doivent subir les vérifications définies à l'article 1er :
a) Les appareils de levage définis ci-après et leurs supports : machines, y compris celles mues par la force humaine employée directement, et leurs équipements, conduits par un ou des opérateurs qui agissent sur les mouvements au moyen d'organes de service dont ils conservent le contrôle, dont au moins une des fonctions est de déplacer une charge constituée par des marchandises ou matériels et, le cas échéant, par une ou des personnes, avec changement de niveau significatif de cette charge pendant son déplacement, la charge n'étant pas liée de façon permanente à l'appareil. N'est pas considéré comme significatif un changement de niveau correspondant à ce qui est juste nécessaire pour déplacer la charge en la décollant du sol et n'est pas susceptible d'engendrer de risques en cas de défaillance du support de charge. Dans cet arrêté, le terme appareils de levage désigne également les installations de levage répondant à la définition donnée précédemment et précisée par l'annexe au présent arrêté ;
b) Les accessoires de levage répondant à la définition suivante : équipements non incorporés à une machine, à un tracteur ou à un autre matériel et placés entre la machine, le tracteur ou tout autre matériel et la charge, tels qu'élingue, palonnier, pince auto-serrante, aimant, ventouse, clé de levage. [...]

Art. 6. On entend par « essai de fonctionnement d'un appareil de levage » l'essai qui consiste :
a) À faire mouvoir dans les positions les plus défavorables, par l'appareil de levage éventuellement muni de ses accessoires, la charge d'essai susceptible de solliciter les organes mécaniques aux valeurs maximales de la capacité prévue par le fabricant ;
b) À s'assurer de l'efficacité de fonctionnement :
– des freins ou dispositifs équivalents destinés à arrêter, puis à maintenir, dans toutes leurs positions, la charge ou l'appareil ;
– des dispositifs contrôlant la descente des charges ;
– des dispositifs limitant les mouvements de l'appareil de levage et de la charge tels que limiteurs de course, limiteurs de relevage, limiteurs d'orientation, dispositifs anticollision, dispositifs parachutes ;
c) À déclencher, lorsqu'ils existent, les limiteurs de charge et de moment de renversement, de façon à s'assurer de leur bon fonctionnement aux valeurs définies dans la notice d'instructions du fabricant ou, à défaut, au-delà de la charge maximale d'utilisation et à moins de 1,1 fois la charge ou le moment maximal. [...]

Art. 9. On entend par « examen de l'état de conservation d'un appareil de levage » l'examen qui a pour objet de vérifier le bon état de conservation de l'appareil de levage et de ses supports, et de déceler toute détérioration susceptible d'être à l'origine de situations dangereuses intéressant notamment les éléments essentiels suivants :
a) Dispositifs de calage, amarrage et freinage, destinés à immobiliser dans la position de repos les appareils de levage mobiles ;
b) Freins ou dispositifs équivalents destinés à arrêter, puis à maintenir, dans toutes leurs positions, la charge ou l'appareil ;
c) Dispositifs contrôlant la descente des charges ;
d) Poulies de mouflage, poulies à empreintes ;
e) Limiteurs de charge et de moment de renversement ;
f) Dispositifs limitant les mouvements de l'appareil de levage et de la charge tels que limiteurs de course, limiteurs de relevage, limiteurs d'orientation, dispositifs anticollision, dispositifs parachutes ;
g) Crochets et appareils de préhension mécanique, électromagnétique ou pneumatique ;
h) Câbles et chaînes de charge.
Cet examen comprend un examen visuel détaillé, complété en tant que de besoin d'essais de fonctionnement. [...]

Art. 20. I. La vérification lors de la remise en service des appareils de levage, prévue à l'article 19, doit être effectuée dans les cas suivants :
a) En cas de changement de site d'utilisation ;
b) En cas de changement de configuration ou des conditions d'utilisation, sur un même site ;
c) À la suite d'un démontage suivi d'un remontage de l'appareil de levage ;
d) Après tout remplacement, réparation ou transformation importante intéressant les organes essentiels de l'appareil de levage ;
e) À la suite de tout accident provoqué par la défaillance d'un organe essentiel de l'appareil de levage.
II. En cas de changement de site d'utilisation, les appareils de levage ne nécessitant pas l'installation de support particulier sont dispensés de la vérification de remise en service définie à l'article 19 du présent arrêté, sous réserve qu'ils aient fait l'objet, dans la même configuration d'emploi :
– de la vérification de mise en service définie, selon les cas, aux articles 13, 14 et 15 du présent arrêté,
– et, depuis moins de 6 mois, d'une vérification générale périodique telle que définie à l'article 22 du présent arrêté. Sont visés par ces dispositions les appareils suivants :
– grues auxiliaires de chargement sur véhicules ;
– grues à tour à montage rapide ou automatisé, sur stabilisateurs ;
– bras ou portiques de levage pour bennes amovibles ;
– hayons élévateurs ;
– monte-meubles ;

– monte-matériaux de chantier ;
– engins de terrassement équipés pour le levage ;
– grues mobiles automotrices ou sur véhicule porteur, ne nécessitant pas de montage ou de démontage de parties importantes ;
– chariots élévateurs ;
– tracteurs poseurs de canalisations ;
– plates-formes élévatrices mobiles de personnes.

III. En cas de changement de site d'utilisation, les appareils de levage, non conçus spécialement pour lever des personnes, mus par la force humaine employée directement, doivent subir uniquement l'examen d'adéquation et l'examen de montage et d'installation prévus à l'article 5 (I et II), sous réserve qu'ils aient fait l'objet depuis moins de 6 mois, dans la même configuration, d'une vérification générale périodique telle que définie à l'article 22 du présent décret.

IV. En cas de déplacement, sans démontage, le long d'un ouvrage, de plates-formes suspendues, motorisées ou non, ne possédant pas de voie de roulement ou de dispositif d'ancrage, ces appareils sont dispensés des épreuves statique et dynamique prévues au d et e de l'article 19 du présent arrêté, sous réserve qu'ils aient fait l'objet, dans la même configuration d'emploi, d'une première vérification de remise en service sur le site en question, et que leurs conditions d'appui aient été vérifiées.

V. En cas de changement de configuration d'un ascenseur de chantier ou d'une plate-forme de travail se déplaçant le long d'un mât, installés sur un site donné, concernant notamment la modification de la course ou du nombre de niveaux desservis, ces appareils doivent uniquement faire l'objet de l'examen d'adéquation et de l'examen de montage et d'installation prévus à l'article 5 (I et II) et les essais prévus à l'article 19-II.

VI. En cas de déplacement le long d'un ouvrage d'une plate-forme de travail se déplaçant le long de mâts et nécessitant la mise en œuvre d'ancrage pour assurer la stabilité du mât, l'appareil peut être dispensé, à l'occasion de chaque déplacement, des épreuves statique et dynamique prévues au d et e de l'article 19 du présent arrêté, sous réserve qu'il ait fait l'objet de ces épreuves lors de la première mise en service sur le site, complétées d'essais significatifs permettant d'apprécier la résistance des ancrages à mettre en œuvre sur l'ouvrage.

VII. La réutilisation d'un appareil de levage spécialement conçu ou assemblé pour effectuer une seule opération de levage est considérée comme une première mise en service soumise à l'article 26 du présent arrêté.

Art. 22.I. Les appareils de levage visés au a de l'article 2 du présent arrêté, utilisés dans un établissement visé à l'article L. 233-1 du Code du travail, doivent, conformément à l'article R. 233-11 dudit code, faire l'objet d'une vérification générale effectuée selon la périodicité définie à l'article 23 ci-après.

II. Cette vérification comporte l'examen de l'état de conservation prévu à l'article 9 et les essais prévus aux b et c de l'article 6.

Art. 23. La vérification générale périodique des appareils de levage soumis à l'article 22 doit avoir lieu tous les douze mois. Toutefois, cette périodicité est de :

a) Six mois pour les appareils de levage ci-après :
– appareils de levage listés aux II et III de l'article 20 ;
– appareils de levage, mus par une énergie autre que la force humaine employée directement, utilisés pour le transport des personnes ou pour déplacer en élévation un poste de travail ;

b) Trois mois pour les appareils de levage, mus par la force humaine employée directement, utilisés pour déplacer en élévation un poste de travail.

Art. 24. Les accessoires de levage visés au b de l'article 2 du présent arrêté, utilisés dans un établissement visé à l'article L. 231-1 du Code du travail, doivent, conformément à l'article R. 233-11 dudit code, être soumis tous les douze mois à une vérification périodique comportant un examen ayant pour objet de vérifier le bon état de conservation de l'accessoire de levage et notamment de déceler toute détérioration, telle que déformation, hernie, étranglement, toron cassé, nombre de fils cassés supérieur à celui admissible, linguet détérioré, ou autre limite d'emploi précisée par la notice d'instructions du fabricant, susceptible d'être à l'origine de situations dangereuses.

Les échelles de nettoyage fixées à demeure sur les façades des bâtiments doivent faire l'objet d'une vérification périodique. Ces équipements, également appelés nacelles de nettoyage, n'entrent pas exactement dans la catégorie des appareils de levage, mus par la force humaine, utilisés pour déplacer en élévation un poste de travail et visés dans l'arrêté du 1er mars 2004. Ils sont à considérer comme des échelles et sont soumis de façon plus générale à l'article R. 4323-23 du Code du travail qui impose une vérification des équipements de travail. Toutefois, les rapports des organismes agréés se réfèrent à l'arrêté du 1er mars 2004, en l'absence d'arrêté spécifique à ces équipements.

La périodicité des vérifications est alors à adapter en fonction de l'utilisation qui en est faite. Le nettoyage des façades s'effectuant une fois voire deux par an, une vérification annuelle paraît souhaitable. Mais les entreprises en charge de cette prestation peuvent aussi exiger un rapport de vérification à chacune de leur intervention.

Code du travail

Art. R. 4323-23. Des arrêtés du ministre chargé du travail ou du ministre chargé de l'agriculture déterminent les équipements de travail ou les catégories d'équipement de travail pour lesquels l'employeur procède ou fait procéder à des vérifications générales périodiques afin que soit décelée en temps utile toute détérioration susceptible de créer des dangers. Ces arrêtés précisent la périodicité des vérifications, leur nature et leur contenu.

Nota : Code du travail R. 4535-6 : dispositions applicables aux travailleurs indépendants.

VIII.113.3 Tours aéroréfrigérantes ouvertes

Réglementation

– Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2921 – Installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air, *JO* du 31 décembre 2004.
– Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation sous la rubrique n° 2921 – Installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air, *JO* du 31 décembre 2004.

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) font l'objet de nombreuses et diverses vérifications imposées par les autorités administratives. Ainsi les tours aéroréfrigérantes sont des ICPE soumises à autorisation ou à déclaration. À ce titre, elles doivent faire l'objet de prélèvements d'eau en vue de l'analyse des légionnelles. Ces analyses peuvent être considérées comme des vérifications réglementaires périodiques puisqu'elles doivent être effectuées tous les mois pour les installations autorisées et tous les deux mois pour les installations déclarées. Ces actions relèvent de la responsabilité du propriétaire de l'installation.

REMARQUE *Le terme exploitant, employé dans l'arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air fait référence au déclarant de l'installation, c'est-à-dire au propriétaire. Il ne s'agit en aucun cas de la société de maintenance de l'installation.*

Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux ICPE soumises à autorisation

Art. 8.1. *Fréquence des prélèvements en vue de l'analyse des légionelles*
La fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 est au minimum mensuelle pendant la période de fonctionnement de l'installation.
Si, pendant une période d'au moins 12 mois continus, les résultats des analyses mensuelles sont inférieurs à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, la fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 pourra être au minimum trimestrielle.

Si un résultat d'une analyse en légionelles est supérieur ou égal à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, ou si la présence de flore interférente rend impossible la quantification de *Legionella specie*, la fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 devra être de nouveau au minimum mensuelle.

Arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux ICPE soumises à déclaration

Annexe I

Art. 6.1. Fréquence des prélèvements en vue de l'analyse des légionelles
Si pendant une période d'au moins 12 mois continus, les résultats des analyses sont inférieurs à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, la fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 pourra être au minimum trimestrielle.
Si un résultat d'une analyse en légionelles est supérieur ou égal à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, ou si la présence de flore interférente rend impossible la quantification de *Legionella specie*, la fréquence des prélèvements et analyses des *Legionella specie* selon la norme NF T 90-431 devra être de nouveau au minimum bimestrielle.

REMARQUE *L'annexe I de l'arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux ICPE soumise à déclaration a été publié au Bulletin Officiel n° 05/3 du ministère de l'Environnement et de l'Écologie en date du 15 février 2005.*

VIII.113.4 VMC-gaz

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 25 avril 1985 relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique contrôlée gaz, *JO* du 25 avril 1985.

Les installations de VMC-gaz et les chaudières raccordées doivent faire l'objet d'un entretien et d'une vérification tels que le stipule l'arrêté du 25 avril 1985 modifié par l'arrêté du 30 mai 1989.
Les installations de chauffage au gaz individuel sont fréquentes dans les immeubles de logement collectif. Le propriétaire ou le gestionnaire de l'immeuble doit s'assurer que l'occupant effectue l'entretien et la vérification de son installation dans les règles de l'art. D'une façon générale, il convient de souscrire un contrat global afin de procéder à l'entretien et à la vérification des installations VMC-gaz suivant les prescriptions imposées par l'arrêté du 25 avril 1985 modifié. Les vérifications doivent avoir lieu tous les ans, auxquelles s'ajoute, tous les cinq ans, une vérification complète de l'installation.

Arrêté du 25 avril 1985

Art. 1. Le propriétaire ou le syndic d'un immeuble équipé d'installations collectives de ventilation mécanique contrôlée auxquelles sont raccordés des appareils à gaz (ventilation mécanique contrôlée-gaz) est tenu de faire entretenir et vérifier périodiquement l'ensemble de ces installations et d'en assurer la maintenance aux termes de contrats écrits faisant référence au présent arrêté passés avec un ou plusieurs professionnels qualifiés.
Dans chaque logement d'un tel immeuble, l'utilisateur d'appareils à gaz raccordés à la ventilation mécanique contrôlée-gaz et situés dans ledit logement est tenu de les faire entretenir et vérifier périodiquement par un professionnel qualifié.
Dans le cas où les opérations visées au deuxième alinéa ne sont pas exécutées dans le cadre des contrats passés au titre du premier alinéa, les utilisateurs d'appareils sont tenus de fournir au propriétaire ou au syndic de l'immeuble une attestation des opérations d'entretien effectuées sur les appareils sous leur responsabilité. Ils doivent laisser libre accès aux entreprises chargées des opérations visées au premier alinéa.

Art. 2.
2.1. Les modalités contractuelles des opérations visées au premier alinéa de l'article 1er comporteront notamment :
A. Tous les ans au moins :
– Le nettoyage des pales de ventilateur ;
– Le remplacement des courroies de transmission, lorsqu'elles existent ;
– La vérification des paliers et des connexions électriques, des caractéristiques de fonctionnement du ventilateur (vitesse ou débit-pression, etc.) et du fonctionnement des alarmes éventuelles ;
– La vérification de la vacuité des conduits aérauliques, conduits collecteurs, conduits de liaison entre bouches d'extraction et conduits collecteurs, et du bon état des manchettes souples, des dispositifs de pied de conduits, des trappes de visite, des purges et siphons éventuels ;
– La vérification de l'état et du fonctionnement des bouches d'entrée d'air et d'extraction ainsi que leur entretien ou leur échange standard éventuel ;
– La vérification de la conformité à l'installation d'origine : absence de hottes ou armoires sèche-linge motorisées raccordées à la ventilation mécanique contrôlée – gaz, etc. ;
– Le bon fonctionnement du système de détection de défaut du dispositif de sécurité collective.
B. Tous les cinq ans au moins :
– Le contrôle et le réglage global de l'ensemble de l'installation et notamment le réglage général du réseau aéraulique (volets de réglage, etc.), le réglage ou le remplacement des bouches d'air et d'extraction, le réglage du ventilateur (vitesse, débit-pression, etc.).
– La vérification du bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif de sécurité collective ; cette vérification devra porter également sur chaque appareil raccordé.
– Lorsque l'installation n'est pas équipée d'un dispositif de sécurité collective, la vérification par arrêt de l'extracteur que certains appareils raccordés ne restent en fonctionnement que si l'évacuation des fumées est assurée par tirage naturel.
2.2. Le professionnel chargé des opérations visées au deuxième alinéa de l'article 1er sur les appareils à gaz raccordés à la ventilation mécanique contrôlée – gaz s'assurera que ces appareils sont bien raccordables à une installation de ventilation mécanique contrôlée – gaz.
En outre, il procédera tous les ans au moins, sur ces appareils, aux opérations suivantes :
– nettoyage du corps de chauffe, du brûleur, de la veilleuse, du ventilateur incorporé dans l'appareil, s'ils existent ;
– nettoyage du conduit de raccordement de l'appareil à gaz à la bouche d'extraction ;
– vérification des dispositifs de sécurité de l'appareil ;
– vérification de la mise en sécurité de l'appareil par simulation de l'arrêt de l'extraction mécanique ;
– vérification des débits de gaz et réglage éventuel.
2.3. En tout état de cause, l'entretien des installations défini au présent article implique la remise en état des équipements sur lesquels les vérifications auront mis des défauts en évidence.
2.4. Après exécution des opérations de vérification et d'entretien prescrites ci-dessus, le professionnel établit un certificat attestant que les opérations précitées ont été effectuées conformément aux dispositions du présent arrêté.
Un exemplaire du certificat est remis au propriétaire ou au syndic
Le distributeur peut exiger la présentation du certificat cité ci-dessus. À défaut, le distributeur fait application des dispositions de l'article 31 (1°) de l'arrêté du 2 août 1977 susvisé.

VIII.113.5 Portes automatiques

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 90-567 du 5 juillet 1990, relatif aux portes automatiques de garage, *JO* du 7 juillet 1990.
– Arrêté du 12 novembre 1990, relatif à l'entretien des portes automatiques de garage des bâtiments d'habitation, *JO* du 17 novembre 1990.
– Arrêté du 21 décembre 1993, relatif aux portes et portails automatiques et semi-automatiques sur les lieux de travail, *JO* du 13 janvier 1994.

Les portes automatiques de garage ont causé des accidents dont ont surtout été victimes les enfants. Ces équipements présents dans les immeubles d'habitation font l'objet d'une réglementation spécifique.
Le décret n° 90-567 du 5 juillet 1990, entré en vigueur le 7 janvier 1991 et codifié dans l'article R. 125-5 du Code de la construction et de l'habitation, oblige les propriétaires à souscrire un contrat d'entretien écrit, lequel inclut des prestations de vérifications.

Code de la Construction et de l'habitation

Art. R. 125-5. Les propriétaires d'un bâtiment ou groupe de bâtiments d'habitation équipés de portes automatiques de garage sont tenus de les faire entretenir et vérifier périodiquement aux termes de contrats écrits. Toutes les interventions sont consignées dans un livret d'entretien.
Un arrêté des ministres chargés de l'industrie et du logement définit les opérations que devront obligatoirement prévoir ces contrats ainsi que leur périodicité.

L'arrêté du 12 novembre 1990 fixe le contenu de la prestation d'entretien obligatoire ainsi que la liste des vérifications à effectuer tous les semestres et tous les ans. La tenue d'un livret d'entretien est imposée et permet de connaître toutes les interventions et vérifications effectuées.

Arrêté du 12 novembre 1990

La conformité d'une porte automatique de garage, installée sur le lieu d'utilisation, ne dépend pas uniquement de la compétence du fabricant mais aussi du bon choix des composants qui aura été fait par l'installateur et du « maintien de l'état de conformité » garanti par la maintenance et les vérifications, lesquelles font l'objet de ce texte réglementaire.

Art. 1. L'entretien évoqué à l'article R. 125.5 du décret n° 90-567 du 5 juillet 1990 comprend :
– les visites d'entretien nécessaires au bon fonctionnement (nettoyage, graissage, réglage des organes mécaniques, électriques, électroniques) ;
– le contrôle de l'efficacité des éléments liés au bon fonctionnement des dispositifs de sécurité ;
– la fourniture des produits de lubrification et de nettoyage nécessaires au bon fonctionnement ainsi que la réparation ou le remplacement de pièces hors d'usage constituant les systèmes de sécurité, de pièces usées par un fonctionnement normal de la porte ;
– la fourniture du livret d'entretien.

Art. 2. L'entretien porte sur les éléments suivants :
– tablier (panneau, vantail), éléments de guidage, articulations, fixations ;
– éléments de transmission du mouvement, motoréducteurs, pompes... ;
– les chaînes, câbles, courroies, fins de course ;
– organes de commande, de sécurité des personnes, limiteurs d'effort ;
– armoire de commande, équilibrage, débrayage manuel ;
– signalisation lumineuse, marquage au sol, propreté de l'équipement.

Art. 3. L'entretien défini aux articles précédents est exécuté au cours de visites périodiques à raison de deux visites par an.

Art. 4. Les visites semestrielles comprennent systématiquement les vérifications suivantes :
– fonctionnement des dispositifs de sécurité des personnes (barres palpeuses, cellules photo-électriques, débrayage manuel, limiteur d'effort) ;
– articulations, charnières, pivots... ;
– cycles de fonctionnement dans les zones de fin d'ouverture et de fin de fermeture ;
– fonctionnement de la signalisation, de l'éclairage, état du marquage au sol ;
– éléments de transmission du mouvement (bras articulés, suspentes...) ;
– lubrification et réglages nécessaires au bon fonctionnement ;
– groupe de motorisation (motoréducteur, groupe hydraulique...) ;
– examen général et contrôle du bon fonctionnement de la porte.

Art. 5. À raison d'une visite sur deux, il convient de rajouter aux prescriptions définies à l'article 4 les vérifications suivantes :
– verrouillage de la porte, éléments de guidage ;
– organes de commande et télécommande ;
– système d'équilibrage (contrepoids, ressorts...) ;
– armoire de commande et de ses composants ;
– fixation de la porte, système empêchant la chute du tablier ;
– état des peintures, présence de corrosion.

Art. 6. Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) seront consignées dans le livret d'entretien. Il sera indiqué la nature de l'intervention, la date, l'heure et le nom de l'intervenant.

Pour les portes et portails automatiques et semi-automatiques équipant un bâtiment recevant des travailleurs, l'installation est soumise à l'arrêté du 21 décembre 1993. Ce texte s'applique à un plus grand nombre d'équipements que le texte cité précédemment puisque, par exemple, les portes piétonnes et les portes sectionnelles y sont soumises.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 1. Pour l'application du présent arrêté : les portes ou portails automatiques et semi-automatiques sont des fermetures automatiques et semi-automatiques ; [...] une porte automatique pour piétons est une porte, normalement utilisée par les piétons, qui s'ouvre et se ferme automatiquement sans action volontaire des utilisateurs.

L'obligation d'entretien et de vérification figure dans l'article 9, avec des dispositions qui diffèrent quelque peu de celles énoncées dans l'arrêté du 12 novembre 1990. La fréquence des visites est au minimum de deux fois par an mais elle est laissée à l'appréciation de l'employeur.

Arrêté du 21 décembre 1993

Art. 8. En application de l'article R. 235-5 du Code du travail, le maître d'ouvrage doit élaborer et transmettre à l'utilisateur un dossier de maintenance des portes et portails qui doit préciser :
1. Les caractéristiques principales des portes et portails ;
2. Les informations permettant d'entretenir et de vérifier le fonctionnement et notamment la périodicité des opérations d'entretien et de vérification en fonction de la nature des portes et portails et de leur utilisation, les éléments à entretenir et à vérifier.

Art. 9. Les portes ou portails automatiques ou semi-automatiques installés sur les lieux de travail doivent être entretenus et vérifiés périodiquement et à la suite de toute défaillance. La périodicité des visites est au minimum semestrielle et adaptée à la fréquence de l'utilisation et à la nature de la porte ou du portail. Les personnes compétentes désignées à cet effet sont :
– soit des techniciens dûment qualifiés et spécialisés appartenant à l'entreprise et spécialement formés à cette tâche ; ces opérations doivent alors faire l'objet d'un document précisant les méthodes et procédures ;
– soit, au terme d'un contrat écrit, un prestataire extérieur à l'entreprise exerçant cette activité. Les méthodes et procédures ou le contrat d'entretien précisent les opérations d'entretien et de vérification prévues en fonction de la nature de la porte et du portail et de son utilisation.
Ces documents mentionnent notamment l'entretien et la vérification :
– des éléments de guidage (rails, galets...) ;
– des articulations (charnières, pivots...) ;
– des fixations ;
– des systèmes d'équilibrage ;
– de tous les équipements concourant à la sécurité de fonctionnement.
Toutes les interventions (visites périodiques, travaux divers, dépannages) sont consignées dans un livret d'entretien. Il y est indiqué la nature de l'intervention, la date et le nom de la personne ou de la société qui est intervenue. Les méthodes et procédures internes ou le contrat d'entretien et le livret d'entretien doivent être joints au dossier prévu à l'article R. 232-1-12 du Code du travail.

VIII.113.6 Ascenseurs

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, urbanisme et habitat, *JO* du 3 juillet 2003.

– Décret n° 45-800 du 23 avril 1945 pour les lieux de travail, modification de l'article 11 du d. du 10 juillet 1913 (monte-charges, ascenseurs, élévateurs), *JO* du 23 avril 1945.
– Décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004, relatif à la sécurité des ascenseurs et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 10 septembre 2004.
– Arrêté du 18 novembre 2004, relatif aux contrôles techniques à réaliser dans les installations d'ascenseurs, *JO* du 28 novembre 2004.
– Décret n° 2008-291 du 28 mars 2008 modifiant le décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 relatif à la sécurité des ascenseurs et le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 30 mars 2008.

Tout ascenseur, quel que soit le bâtiment dans lequel il est installé, est soumis aux dispositions du décret n° 2004-964 du 9 septembre 2004 tel que le stipule l'article R. 125-1 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 125-1. Les ascenseurs auxquels s'appliquent les dispositions de la présente section sont les appareils qui desservent de manière permanente les niveaux de bâtiments et de constructions à l'aide d'une cabine qui se déplace le long de guides rigides dont l'inclinaison sur l'horizontale est supérieure à 15° et qui est destinée au transport soit de personnes, soit de personnes et d'objets, soit uniquement d'objets dès lors qu'elle est accessible sans difficulté à une personne et qu'elle est équipée d'éléments de commande situés à l'intérieur ou à portée de la personne qui s'y trouve.

Si l'entretien des ascenseurs a presque toujours été réglementé, la notion de vérification périodique de ces équipements par une tierce personne agréée a été introduite par la loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 dite « Loi Urbanisme et Habitat » et son décret d'application n° 2004-964 du 9 septembre 2004 codifié dans les articles L. 125 et R. 125 du Code de la construction et de l'habitation.
La terminologie employée est ici celle de contrôle technique périodique, les prestations de vérifications étant en effet comprises dans la prestation de maintenance. Pour éviter toute confusion, le terme de contrôle a été préféré. Cette prestation doit être conduite par une personne clairement distincte de la société d'entretien mais également sans lien avec les fabricants d'ascenseurs et les installateurs.

Code de la Construction et de l'habitation

Art. L. 125-2-3. Les ascenseurs sont soumis à un contrôle technique périodique portant sur leur état de fonctionnement et sur la sécurité des personnes.
Le contrôle technique est confié à une personne qualifiée ou compétente dans ce domaine qui n'exerce aucune activité de fabrication, d'installation ou d'entretien des ascenseurs et ne détient aucune participation dans le capital d'une entreprise exerçant une de ces activités. Lorsqu'il s'agit d'une personne morale, son capital ne doit pas être détenu, même à titre partiel, par une telle entreprise.
Toute personne disposant d'un titre d'occupation dans l'immeuble peut obtenir, à ses frais, du propriétaire de l'ascenseur, communication du rapport du contrôle technique ou de ses conclusions.
Le rapport du contrôle technique est un document auquel s'appliquent, dans les établissements mentionnés à l'article L. 231-1 du Code du travail, les dispositions de l'article L. 620-6 du même code.

Art. R. 125-2-4. Le propriétaire d'un ascenseur est tenu de faire réaliser tous les cinq ans un contrôle technique de son installation.
Le contrôle technique a pour objet :
a) De vérifier que les appareils auxquels s'applique le décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs sont équipés des dispositifs prévus par ce décret et que ceux-ci sont en bon état ;
b) De vérifier que les appareils qui n'entrent pas dans le champ d'application du décret du 24 août 2000 susmentionné, sont équipés des dispositifs de sécurité prévus par les articles R. 125-1-1 et R. 125-1-2 et que ces dispositifs sont en bon état, ou que les mesures équivalentes ou prévues à l'article R. 125-1-3 sont effectivement mises en œuvre ;
c) De repérer tout défaut présentant un danger pour la sécurité des personnes ou portant atteinte au bon fonctionnement de l'appareil.

Trois arrêtés datés du 18 novembre 2004 portent respectivement sur la maintenance, les travaux à réaliser et le contrôle périodique des ascenseurs. Ce dernier définit la prestation de contrôle technique à réaliser et liste notamment les documents à présenter au contrôleur ainsi que le contenu du rapport d'inspection remis à l'issue du contrôle. L'article 1 de cet arrêté a été modifié par l'arrêté du 31 juillet 2008 et les articles 2 et 3 ont été supprimés par ce même arrêté ; le dernier alinéa de l'article 4 a été modifié par l'arrêté du 1er août 2006. L'annexe de ce dernier arrêté a été remplacée dans son intégralité par l'arrêté du 27 juillet 2005. Celui-ci précise les grandes lignes du contrôle résumé Présence Réalisation État de conservation et Fonctionnement (contrôle PREF).

Arrêté du 18 novembre 2004 modifié

Art. 1. Tout propriétaire d'ascenseurs est tenu de faire réaliser à ses frais un contrôle technique de son installation selon la fréquence prévue à l'article R. 125-2-4 du Code de la construction et de l'habitation.
Le propriétaire de l'ascenseur met à la disposition du contrôleur technique les informations et documents nécessaires à la bonne exécution du contrôle, notamment :
– le dossier technique comportant les caractéristiques principales de l'installation, s'il existe ;
– la dernière étude de sécurité prévue par le décret n° 95-826 du 30 juin 1995, en sa possession ;
– le cas échéant, le rapport de vérification établi après toute transformation ou modification importante de l'installation ;
– le carnet d'entretien prévu à l'article R. 125-2-1 du Code de la construction et de l'habitation ;
– le cas échéant, le rapport de la personne qui a effectué le précédent contrôle technique.

Art. 4. Le contrôleur technique remet au propriétaire de l'ascenseur, conformément à l'article R. 125-2-6 du Code de la construction et de l'habitation, un rapport d'inspection, dans un délai de trente jours suivant l'exécution de sa mission. Ce rapport doit mentionner, outre les références servant à identifier l'ascenseur concerné et la commande faite par le propriétaire, les informations suivantes :
– la liste des documents présentés au contrôleur technique ;
– la liste des parties de l'appareil contrôlées conformément aux indications du tableau de l'annexe précisant l'étendue du contrôle technique ;
– les parties prévues de l'ascenseur qui n'ont pu être soumises au contrôle technique en précisant les raisons ;
– un récapitulatif des dispositifs de sécurité non installés rendus obligatoires selon le cas par les articles R. 125-1-2 à R. 125-1-4 du Code de la construction et de l'habitation ou par le décret du 24 août 2000 susvisé.
– un récapitulatif des observations et anomalies auxquelles il doit être remédié, notamment les défauts qui présentent un danger pour la sécurité des personnes, et indiquant l'état de conservation et l'état de fonctionnement des dispositifs de sécurité observés ;
– une mention indiquant en fin de rapport que l'appareil est « conforme » ou « non conforme » selon le cas aux exigences et aux délais prévus aux articles R. 125-1-2, R. 125-1-3 et R. 125-1-4 du Code de la construction et de l'habitation et applicables à la date du contrôle ou aux exigences du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs.

Arrêté du 27 juillet 2005

Annexe – Liste des contrôles et conditions de réalisation
Le tableau ci-dessous indique, pour les différentes parties d'une installation d'ascenseur, la nature des contrôles minimaux obligatoires à effectuer selon le canevas PREF, c'est-à-dire :
Présence (P) : Examen visuel consistant à s'assurer de l'existence des dispositifs déterminants pour la sécurité.
Réalisation (R) : Vérification de la présence des dispositifs concernés, complétée par la vérification du respect de règles ou de prescriptions techniques et, s'il y a lieu, par des appréciations dimensionnelles.

État de conservation (E) : Examen visuel des parties visibles et accessibles sans démontage ni mise en œuvre de moyens d'investigation particuliers.
Cet examen a pour objet de vérifier que les éléments examinés ne présentent pas de détériorations apparentes susceptibles d'être à l'origine de situations dangereuses.
Fonctionnement (F) : Vérification, à l'aide d'essais de fonctionnement, de la capacité des éléments examinés à accomplir la fonction requise.
Il appartient à chaque contrôleur d'établir, à partir de cette grille commune à toutes les installations, un mode opératoire détaillé et adapté aux différents types d'installations.
La conformité s'évalue, pour les ascenseurs installés après le 27 août 2000, par rapport aux exigences essentielles de sécurité prévues à l'article 3 du décret n° 2000-810 du 24 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs et, pour les autres ascenseurs, par rapport à la présence des dispositifs ou des mesures équivalentes visés aux articles R. 125-1-2 et R. 125-1-3 du Code de la construction et de l'habitation.
Ces dispositifs sont repérés dans la colonne n° 2 du tableau [tab. VIII.113.6-1] avec la même numérotation que dans l'article R. 125-1-2 du Code de la construction et de l'habitation, soit :
I. Dispositifs devant être mis en place avant le 3 juillet 2008 ;
II. Dispositifs devant être mis en place avant le 3 juillet 2013 ;
III. Dispositifs devant être mis en place avant le 3 juillet 2018.
Un même dispositif peut concerner plusieurs parties différentes de l'installation.

La loi Urbanisme et Habitat a défini les travaux de mise en conformité des ascenseurs dits « travaux SAE » (sécurité des ascenseurs existants). L'échéancier de réalisation de ces travaux ayant été modifié par décret, par conséquent la date du premier contrôle technique a également été modifiée. Ainsi l'article 2 du décret n° 2008-291 du 28 mars 2008 précise le calendrier des contrôles.

Décret n° 2008-291

Art. 2. Le paragraphe III de l'article 4 du décret du 9 septembre 2004 susvisé est ainsi rédigé :
« III. Le premier contrôle technique obligatoire intervient au plus tard aux dates limites indiquées ci-dessous :
1° Pour les ascenseurs installés avant le 27 août 2000 :
– pour les ascenseurs mis en conformité avec les dispositions du premier alinéa et du I de l'article R. 125-1-2 du Code de la construction et de l'habitation avant le 3 juillet 2008 : la date limite est fixée au 3 juillet 2009 ;
– pour les ascenseurs mis en conformité avec les dispositions du premier alinéa et du I de l'article R. 125-1-2 du Code de la construction et de l'habitation à partir du 3 juillet 2008 : la date limite est fixée un an après la date d'achèvement des travaux ;
– pour les ascenseurs ne répondant pas aux conditions fixées par les deux précédents alinéas : la date limite est fixée au 31 décembre 2011.
2° Pour les ascenseurs installés à partir du 27 août 2000 :
– pour les ascenseurs installés avant le 1er juillet 2004 : la date limite est fixée au 30 juin 2009 ;
– pour les ascenseurs installés à partir du 1er juillet 2004 : la date limite est de cinq ans maximum après la date d'installation. »

Le tableau VIII.113.6-1 schématise cet article.
Ce contrôle périodique doit ensuite être effectué tous les 5 ans, conformément à l'article R. 125.2-4 du Code de la construction et de l'habitation.

Tab. VIII.113.6-1. Date des contrôles techniques réglementaires (source : décret n° 2008-291, art. 2).

Ascenseurs		Date du premier contrôle technique
Ascenseurs installés avant le 27 août 2000	Travaux SAE08 réceptionnés avant le 3 juillet 2008	Au plus tard le 3 juillet 2009
	Travaux SAE08 réceptionnés après le 3 juillet 2008	Date de réception des travaux SAE08 + 1 an et au plus tard le 31 décembre 2011
Ascenseurs installés après le 27 août 2000	Ascenseurs installés avant le 1er juillet 2004	Au plus tard le 30 juin 2009
	Ascenseurs installés après le 1er juillet 2004	Date d'installation + 5 ans

VIII.113.7 Disconnecteurs

RÉGLEMENTATION

– Règlement sanitaire départemental.
– Code de la santé publique.

DOCUMENTATION

– Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Guide technique de maintenance, coll. « Guide réglementaire », éd. CSTB.

SITE INTERNET

– www.madis-france.com/disconnecteurs

Les disconnecteurs sont des éléments de sécurité visant à protéger les réseaux d'alimentation en eau de tout retour susceptible de polluer le réseau d'alimentation principal.
Le disconnecteur peut être de plusieurs types :
– CA : disconnecteur non contrôlable ;
– BA : disconnecteur à zones de pressions réduites contrôlables ;
– HA : disconnecteur d'extrémité.
Le choix du dispositif à mettre en place est fonction des usages de l'eau et fait l'objet de la norme européenne EN 1717.
Leur fonctionnement étant mécanique, il est logique de procéder à une vérification. La réglementation en la matière se trouve dans le règlement sanitaire type et dans le Code de la santé publique. De plus, il convient de se reporter aux indications du fabricant de matériel. À titre d'information, le guide technique du CSTB relatif à la maintenance des réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments suggère de procéder à une vérification semestrielle et à une maintenance tous les ans ou tous les deux ans en fonction du matériel.
La fréquence de remplacement des disconnecteurs est de l'ordre de 5 ans.
L'article 16.3 de la section 3 du règlement sanitaire départemental type précise, en application d'une circulaire datée du 26 avril 1982, que les vérifications doivent être conduites annuellement. La responsabilité du propriétaire est engagée.

Règlement sanitaire départemental type

Art. 16.3. L'appareil et ses éléments annexes doivent être maintenus en bon état de fonctionnement : des essais de vérification des organes d'étanchéité et de mise à décharge comportant les mesures correspondantes sont effectués périodiquement sous la responsabilité du propriétaire et au moins une fois par an ; les résultats sont notés sur une fiche technique propre à l'appareil et transmis à l'autorité sanitaire.

Le décret n° 2007-49 en date du 11 janvier 2007 codifié par l'article R. 1321-61 du Code de la santé publique mentionne l'obligation d'entretien et de vérification de ces équipements.

Code de la santé publique

Art. R. 1321-61. Les dispositifs de protection et de traitement mentionnés aux articles R. 1321-53 et R. 1321-57 équipant les installations collectives de distribution doivent être vérifiés et entretenus. Un arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, pris après avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, définit les fréquences et les modalités de la vérification et de l'entretien des dispositifs de protection.

Mais ces équipements sont fréquemment omis dans les contrats de maintenance. Ils sont logiquement à intégrer dans la main-

tenance des équipements liés au chauffage, à la ventilation et au rafraîchissement. Le contrat de maintenance comprend alors une partie plomberie incluant la vérification et l'entretien des disconnecteurs.

VIII.113.8 Systèmes de climatisation et pompes à chaleur réversibles

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 2010-349 du 31 mars 2010 relatif à l'inspection des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles, *JO* du 2 avril 2010.
– Arrêté du 16 avril 2010 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'inspection périodique des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique est supérieure à 12 kW et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 27 avril 2010.

En application du décret n° 2010-349 du 31 mars 2010, les systèmes de climatisation et pompes à chaleur réversibles sont soumis à une vérification réglementaire. La terminologie employée par le législateur est celle d'inspection.
La date de première inspection est fixée dans l'article 2 du décret. Elle est fonction de la puissance frigorifique nominale utile de l'équipement qu'il convient donc d'identifier préalablement. Ainsi, les équipements de puissance supérieure à 100 kW sont à vérifier d'ici le 2 avril 2012, les équipements de puissance supérieure à 12 kW sont à vérifier d'ici le 2 avril 2013.

Décret n° 2010-349

Art. 2. La première inspection des systèmes de climatisation existants et des pompes à chaleur réversibles existantes doit avoir lieu dans un délai de :
– 2 ans à compter de la publication du présent décret pour les systèmes centralisés, les pompes à chaleur réversibles et les pompes à chaleur sur boucle d'eau réversibles dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 100 kW ;
– 3 ans à compter de la publication du présent décret pour l'ensemble des autres systèmes de climatisation et les pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 12 kW.

La périodicité de cette inspection sera ensuite de 5 ans, comme le précise l'article R. 224-59-4 du Code de l'environnement, créé par l'article 1er du décret n° 2010-349 du 31 mars 2010. Cet article indique également que la première inspection d'une nouvelle installation doit avoir lieu dans l'année qui suit sa réception.

Code de l'environnement

Art. R. 224-59-4. L'inspection doit être réalisée au moins une fois tous les 5 ans.
En cas de remplacement d'un système de climatisation ou d'une pompe à chaleur réversible ou d'installation d'un nouveau système de climatisation ou d'une nouvelle pompe à chaleur réversible, la première inspection doit être effectuée au plus tard au cours de l'année civile suivant le remplacement ou l'installation.

Cette inspection doit être conduite par des techniciens dûment certifiés, comme le précise l'arrêté du 16 avril 2010 définissant les critères de certification des compétences des inspecteurs.
L'arrêté du 16 avril 2010 pris en application du décret n° 2010-349 s'applique aux équipements de puissance frigorifique supérieure à 12 kW. La distinction des installations en fonction de leur puissance est ici reprise sous la notion de :
– systèmes complexes : installations dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 100 kW ;
– systèmes simples : installations dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure à 12 kW, exception faite des systèmes complexes.
Cet arrêté précise le contenu de l'inspection qui comprend une analyse documentaire, une analyse du rendement et du dimensionnement de l'installation. Le rapport d'inspection conclut à des recommandations visant à optimiser le bon usage de l'équipement voire à inciter à son remplacement.

Arrêté du 16 avril 2010

Annexe 5. Matérialisation et contenu du rapport d'inspection
1. Matérialisation du rapport d'inspection
Le rapport d'inspection doit réunir l'ensemble des éléments listés au point 2 de cette annexe et les recommandations nécessaires. Ce document ne doit pas pouvoir être confondu avec un autre document. L'original de ce document peut être remis au commanditaire sous forme dématérialisée. Le commanditaire a la responsabilité de conserver le rapport et de le tenir à la disposition des agents mentionnés à l'article L. 226-2 du Code de l'environnement.
2. Modèle de rapport d'inspection
Le rapport d'inspection devra, a minima :
– lister les informations et documents ayant pu être collectés sur le bâtiment et sur le système ;
– indiquer les résultats des vérifications effectuées sur cette documentation ;
– inclure les résultats de l'inspection sur site, notamment les opérations de vérifications réalisées et les résultats des évaluations du rendement et du dimensionnement ;
– fournir, en conclusion, le cas échéant, un récapitulatif des recommandations nécessaires portant sur le bon usage du système en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation de climatisation, l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci et les autres solutions envisageables.
Les recommandations de bon usage, d'amélioration du système, de remplacement et sur les autres solutions envisageables doivent figurer dans des rubriques distinctes, permettant au commanditaire d'identifier la nature de la recommandation fournie. Elles seront accompagnées de la mention suivante : « Les recommandations du présent rapport sont données à titre indicatif et ont une valeur informative. Aucun investissement proposé par la personne ayant effectué l'inspection ne revêt un caractère obligatoire. Il s'agit de recommandations et non de prescriptions ou d'injonctions de faire. L'inspecteur s'interdit de participer à la mise en œuvre des solutions éventuellement préconisées. »
Le rapport devra également inclure, de manière claire et lisible, la mention suivante : « Je, soussigné(e), (Nom et coordonnées de l'inspecteur) déclare être certifié pour le niveau « systèmes simples » ou « systèmes simples et systèmes complexes » par (Nom et coordonnées de l'organisme de certification). »
Enfin, le rapport doit inclure la phrase suivante, accompagnée du nom et de la signature de l'inspecteur : « Je, soussigné(e), (Nom et coordonnées de l'inspecteur) atteste sur l'honneur :
– ne pas être le propriétaire du système de climatisation ou de la pompe à chaleur réversible faisant l'objet de l'inspection, ou son mandataire ;
– ne pas travailler dans une entreprise ayant réalisé l'installation du système de climatisation ou de la pompe à chaleur réversible faisant l'objet de l'inspection ;
– ne pas travailler dans une entreprise réalisant l'entretien, la maintenance, l'exploitation ou ayant un contrat de performance énergétique en cours sur le système de climatisation ou la pompe à chaleur réversible faisant l'objet de l'inspection ; et
– m'engage à ne pas participer à la mise en œuvre des recommandations éventuellement fournies à l'issue de l'inspection. »

VIII.113.9 Chaufferies

Afin de déterminer quelle vérification doit être conduite sur une chaufferie, il faut connaître la puissance nominale de l'installation. L'information est disponible dans le dossier des ouvrages exécutés (DOE). Le mainteneur est également en mesure de

communiquer cette information. L'article R. 224-20 du Code de l'environnement définit la puissance nominale.

Code de l'environnement

Art. 224-20.
2. Puissance nominale : La puissance thermique maximale fixée et garantie par le constructeur comme pouvant être cédée au fluide caloporteur en marche continue.

Comme souvent, les notions d'entretien et de vérification sont ici imbriquées.

■ **Chaufferies dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kW.** Les articles R. 224-41-4 à R. 224-41-9 du Code de l'environnement, qui codifient le décret n° 2009-649 du 9 juin 2009, précisent que l'entretien comprend une vérification et, si besoin, un nettoyage et un réglage. Cette prestation réalisée annuellement par une personne compétente est matérialisée par une attestation d'entretien dans laquelle des conseils sur l'usage de l'équipement sont mentionnés. Cette attestation doit être conservée deux ans.

Code de l'environnement

Art. R. 224-41-4. Les chaudières alimentées par des combustibles gazeux, liquides ou solides dont la puissance nominale est supérieure ou égale à 4 kW et inférieure ou égale à 400 kW font l'objet d'un entretien annuel dans les conditions fixées par le présent paragraphe.

L'arrêté du 15 septembre 2009 vient préciser le contenu de cet entretien et propose, en annexes 4 et 5, les informations devant figurer dans l'attestation d'entretien évoquée ci-avant. Il rend obligatoire l'évaluation du rendement et des polluants atmosphériques de la chaudière au cours de l'entretien annuel. La méthodologie d'évaluation est précisée dans les annexes 2 et 3 de l'arrêté.

Arrêté du 15 septembre 2009

Art. 1. L'entretien annuel d'une chaudière dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kW comporte la vérification de la chaudière, le cas échéant son nettoyage et son réglage, ainsi que la fourniture des conseils nécessaires portant sur le bon usage de la chaudière en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation de chauffage et l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci.
L'entretien est conforme aux spécifications techniques figurant à l'annexe 1 du présent arrêté.
Lors de la vérification de la chaudière, la personne ayant effectué l'entretien annuel de la chaudière évalue le rendement et les émissions de polluants atmosphériques de la chaudière.
Pour évaluer le rendement de la chaudière, la personne ayant effectué l'entretien de la chaudière utilise la méthode définie à l'annexe 2 du présent arrêté.
Pour évaluer les émissions de polluants atmosphériques de la chaudière, la personne ayant effectué l'entretien de la chaudière utilise la méthode définie à l'annexe 3 du présent arrêté.
À l'issue de l'entretien de la chaudière, la personne l'ayant effectué fournit les conseils nécessaires portant sur le bon usage de la chaudière en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation de chauffage et l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci. L'annexe 4 du présent arrêté précise les conditions de fourniture de ces conseils et la nature des conseils qui peuvent être fournis.

■ **Chaufferies dont la puissance nominale est comprise entre 400 kW et 20 MW.**

□ Contrôle de l'efficacité énergétique. Le Code de l'environnement oblige l'exploitant de toute chaudière à effectuer un contrôle de l'efficacité énergétique. Cette disposition concernait les installations d'une puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 50 MW. Depuis la parution du décret n° 2009-648 du 9 juin 2009, cette obligation concerne les chaudières d'une puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 20 MW.

Code de l'environnement

Art. R. 224.21. Sont soumises aux dispositions du présent paragraphe les chaudières d'une puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 20 MW, alimentées par un combustible liquide ou gazeux, ou par du charbon ou du lignite. Sont toutefois exclues du champ d'application les chaudières dites de récupération, alimentées d'une manière habituelle par les gaz de combustion de machines thermiques.

Art. R. 224-31. L'exploitant d'une chaudière mentionnée à l'article R. 224-21 doit faire réaliser un contrôle périodique de l'efficacité énergétique de celle-ci par un organisme accrédité dans les conditions prévues par l'article R. 224-37.

Le décret n° 2009-648 du 9 juin 2009 modifie les articles R. 224-31 à R. 224-40 du Code de l'environnement. Ainsi, la périodicité du contrôle est ramenée à 2 ans au lieu de 3.

Code de l'environnement

Art. R. 224-35. La période entre deux contrôles ne doit pas excéder 2 ans. Les chaudières neuves font l'objet d'un premier contrôle périodique dans un délai de 2 ans à compter de leur installation.

Ce contrôle doit être réalisé par des organismes agréés, comme le stipule l'article R. 224-37.

Code de l'environnement

Art. R. 224-37. Les organismes autorisés à effectuer le contrôle périodique prévu au présent paragraphe sont accrédités par un organisme signataire de l'accord européen multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

□ Mesure de la concentration de polluants atmosphériques. De plus, une mesure de la concentration de polluants atmosphériques émis est à réaliser simultanément au contrôle périodique pour les installations de puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 20 MW.
Les deux prestations ci-avant listées sont à considérer comme des vérifications réglementaires puisqu'elles sont menées périodiquement par un organisme agréé et qu'un rapport de contrôle est remis à l'exploitant et doit être conservé cinq ans. Cette prestation est donc généralement souscrite par le gestionnaire de l'installation auprès d'un organisme agréé. Toutefois, compte tenu de la nécessaire présence du mainteneur lors du contrôle de l'efficacité énergétique et de la mesure des polluants, il peut être inclus dans le contrat de maintenance en vérifiant que le mainteneur sous-traite cette prestation à un organisme dûment agréé. Il conviendra alors d'être vigilant quant au rapport de contrôle annexé au carnet de chaufferie, conformément à l'article R. 224-33 du Code de l'environnement.
Il convient ne pas confondre ces actions avec la prestation de mesure de rendement des chaudières codifiée par les articles R. 224-21 à R. 224-29 du Code de l'environnement. En effet, dans le cadre de la conduite des installations, l'exploitant doit calculer le rendement des chaudières tous les mois. Cette prestation est réalisée par le mainteneur dans le cadre de la conduite de l'installation.

Code de l'environnement

Art. R. 224-28. L'exploitant est tenu de calculer au moment de chaque remise en marche de la chaudière, et au moins tous les trois mois pendant la période de fonctionnement, le rendement caractéristique de la chaudière dont il a la charge. En outre, il doit vérifier les autres éléments permettant d'améliorer l'efficacité énergétique de celle-ci.

VIII.200 COÛT GLOBAL D'UN OUVRAGE

VIII.200.1 Références générales

1 Réglementation

- Code du travail, art. L. 230-2, L. 235-1, L. 235-15, R. 235-5 et R. 238-37 à 39.
- Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 modifiée, dite loi MOP, relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, *JO* du 13 juillet 1985.
- Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 modifiant les dispositions du Code du travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs et portant transposition de la directive du Conseil des communautés européennes n° 92-57 en date du 24 juin 1992, *JO* du 1er janvier 1994.
- Décret n° 76-87 du 21 janvier 1976 modifié approuvant le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux, *JO* du 30 janvier 1976.
- Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 1er décembre 1993.
- Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment ou de génie civil et modifiant le Code du travail, *JO* du 29 décembre 1994.
- Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.
- NF EN 1325-1 (novembre 1996 – indice de classement : X 50-150-1) : Vocabulaire du management de la valeur, de l'analyse de la valeur et de l'analyse fonctionnelle – Partie 1 : Analyse de la valeur et analyse fonctionnelle.
- NF EN 1325-2 (mars 2005 – indice de classement : X 50-150-2) : Vocabulaire du management de la valeur, de l'analyse de la valeur et de l'analyse fonctionnelle – Partie 2 : Management par la valeur.
- NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.

2 Documentation

- Socotec, *Guide Socotec de la maintenance et de la réhabilitation*, classeurs à mises à jour permanentes, Éditions du Moniteur.
- MIQCP, *Ouvrages publics et coût global*, 2006, disponible sur www.archi.fr/MIQCP.
- J.-C. Voisin et coll., *Maintenance et prévention des risques professionnels dans les projets de bâtiment*, Éditions INRS, ED 829, 2004, disponible sur www.inrs.fr.
- P. Hendrickx, J. Perret, *Gestion technique de l'immobilier d'entreprise*, Éditions Eyrolles, 2003.
- P. Estingoy, M. Rabatel, *Montage et suivi d'une opération de construction*, Éditions du Moniteur, 2002.
- Certu/AITF, *Prendre en compte l'exploitation et la maintenance dans la conduite de projet immobilier*, version cédérom, Certu, 2002.
- G. Sananes, *La Gestion des patrimoines immobiliers en coût global*, Patrimoine Ingénierie SA, 1995.
- Certu, *Guide pour la constitution du dossier des ouvrages exécutés*, Certu, 1995.
- MIQCP, *Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics*, Éditions du Moniteur, 1991.

3 Définitions

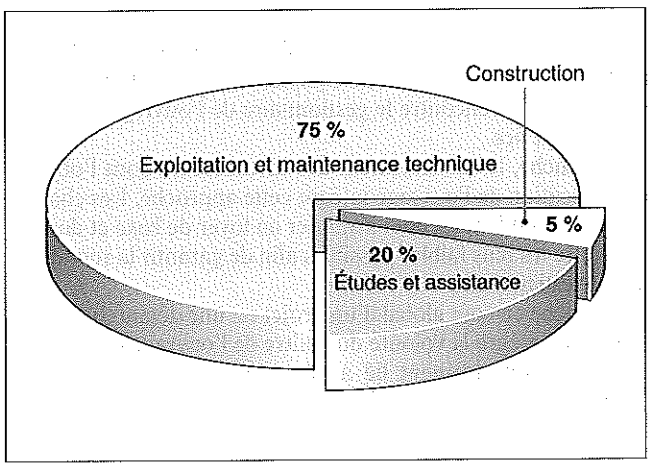
La définition du coût global est donnée dans la norme NF EN 1325. Issue de l'industrie, elle se transpose aisément au domaine du bâtiment.

NF EN 1325

Le coût global est la somme des dépenses sur l'ensemble de la vie du produit pour un usage déterminé [...]. Le coût global comprend le coût d'acquisition, le coût d'utilisation (énergie, main d'œuvre éventuellement), le coût de maintenance (rechanges, etc.) éventuellement le coût de modification, le coût de destruction, etc.

Le coût global englobe l'ensemble des coûts liés à l'ouvrage, depuis sa conception jusqu'à son exploitation pendant une durée déterminée.
L'analyse des coûts financiers d'un bâtiment sur toute la durée de sa vie et au-delà montre que les charges d'utilisation sont les plus importantes (fig. VIII.200.1-1).

Fig. VIII.200.1-1. Répartition moyenne des types de coûts sur le cycle de vie d'un bâtiment tertiaire (hors foncier et frais financiers) (source : Apogée, guide MIQCP).



Déterminer le coût global d'un ouvrage nécessite que soient pris en compte :
- les investissements initiaux (foncier, études, coût de la construction) ;
- les coûts différés (exploitation, maintenance, gestion) ;
- les frais financiers (intérêt d'emprunt, fiscalité).

Le coût global d'un ouvrage est la somme des coûts d'investissement (études, foncier, travaux, financement) et des coûts différés de toute nature. Les anglo-saxons parlent de *Life Cycle Cost* (LCC).
La notion de coût global s'applique à la construction d'un bâtiment mais également au remplacement d'un équipement : une chaudière, par exemple.

4 Approche en coût global

L'approche en coût global d'un projet de construction signifie que, au moment de sa conception, les coûts de son fonctionnement sont anticipés. Ces coûts sont liés à :
- l'entretien ;
- la maintenance ;
- la conservation en bon état d'usage ;
- la mise en adéquation constante du bâtiment à ses fonctions.

Cette notion permet d'optimiser en permanence le choix des investissements au regard des coûts de gestion et de maintenance.

REMARQUE *Cette approche existe depuis une trentaine d'années mais connaît aujourd'hui un regain grâce aux procédures spécialisées telles que les contrats de partenariat ou les baux emphytéotiques hospitaliers.*

De plus, le coût d'exploitation-maintenance d'un bâtiment est croissant et le restera : la technicité des installations et l'optimisation de leur fonctionnement en sont les principales causes.

5 Intérêt de l'approche en coût global

Les maîtres d'ouvrage prennent progressivement conscience de l'intérêt de l'approche en coût global d'un projet. Les dépenses immobilières représentent en effet l'un des premiers postes budgétaires d'une collectivité ou d'une entreprise. L'évaluation exacte de ces dépenses est cependant difficile compte tenu de :
- la diversité des éléments entrant dans ce coût : loyers, amortissements, impôts, contrats de fluides, contrats de maintenance technique, travaux, etc. ;
- la dispersion des informations au sein des différents services de gestion.

La distinction entre les entités qui construisent et celles qui exploitent est une faille conséquente. Elle est à l'origine des difficultés que rencontre le gestionnaire de l'ouvrage lors de la mise en service.
En revanche, le raisonnement des investisseurs dont l'objectif est la location de l'ouvrage intègre cette approche. Les charges locatives viennent en effet s'ajouter au loyer de base et doivent donc être les plus faibles possibles afin de garantir la rentabilité de l'investissement.
L'approche en coût global d'un projet est une démarche de bon sens. Elle intègre la volonté du maître de l'ouvrage ne pas faire un choix exclusivement lié à l'investissement. Le maître de l'ouvrage a en effet tout intérêt à avoir une vision large de l'utilisation future de son ouvrage. Pourtant, bien que souvent évidente, cette approche est parfois oubliée en phase amont, au bénéfice de la programmation et du montage de l'opération par le maître de l'ouvrage.

REMARQUE *L'analyse d'un projet en coût global peut être intégrée dans une démarche haute qualité environnementale. Par exemple, la qualité de l'exploitation technique d'un équipement a une incidence directe sur les recherches d'économies d'énergie.*

VIII.200.2 Méthodes

1 Grilles d'analyse

L'analyse d'un projet en coût global peut être réalisée au moyen de grilles adaptées à la nature du projet. Elles permettent de s'assurer de la prise en compte :
- du site ;
- des objectifs d'usage ;
- des contraintes d'organisation de la maintenance ;
- des facteurs de consommation.

Ainsi, par exemple, la qualité des espaces est jugée, la présence et la localisation des sanitaires sont vérifiées. Concernant la surveillance des locaux, le nombre d'accès est identifié, sachant que la multiplicité des zones d'entrée entraîne un surcoût de gardiennage.

■ **Méthode par lots.** Dès la phase d'avant-projet détaillé, l'analyse peut être déclinée par lots : revêtement de sols intérieurs, chauffage, toiture, etc.

REMARQUE *Il est déconseillé d'analyser chaque élément d'un projet de construction. Le travail est en effet fastidieux et la synthèse d'une telle analyse serait quasi impossible à réaliser.*

Il convient de définir quelques installations dont l'analyse doit être approfondie. Leur choix dépend de la destination de l'ouvrage.
Le calcul peut être mené sur une période définie en fonction de la durée de vie des ouvrages. Il tient compte de l'influence du taux d'actualisation des prix, dont l'impact peut être non négligeable.

EXEMPLES
1. Dans un immeuble de grande hauteur (IGH), les ascenseurs nécessitent que soient analysés leur nombre, leur implantation et leur mode de fonctionnement : il s'agit de l'analyse de la gestion des appels, du coût de la maintenance des appareils, de leur consommation énergétique, etc.
2. Les vitrages extérieurs d'un immeuble nécessitent une analyse dès lors que leur état de propreté est un élément important de l'image de la société, et ce d'autant plus si leur positionnement est difficile d'accès et si l'environnement est polluant.

■ **Méthode des GER.** Au stade de l'avant-projet détaillé, l'analyse en coût global peut se baser sur l'identification des coûts de renouvellement des équipements, en prenant en compte leur durée de vie théorique. Cette approche, dite de gros entretien et renouvellement (GER), permet également de comparer plusieurs solutions techniques entre elles.

2 Appréhender les coûts de maintenance

Mener à bien une analyse en coût global exige que le coût de la maintenance soit quantifiable. Cela nécessite :
- une politique de maintenance précisément définie (peu de maintenance ou, à l'inverse, maintenance renforcée afin de limiter au minimum le nombre de pannes) ;
- l'existence de bases de données permettant les calculs de coût.

Or en phase de conception d'un projet de construction, aucun intervenant n'est en mesure d'appréhender le coût de la maintenance. L'arrêté du 21 décembre 1993 précise que la maîtrise d'œuvre ne doit pas la détermination des coûts d'exploitation et de maintenance au sens où les calculs en coût global ne sont pas demandés. Le maître de l'ouvrage doit donc désigner un prestataire spécifique pour assurer cette prestation.

Arrêté du 21 décembre 1993

9. Ne sont pas compris, dans les éléments de mission [...], des éléments de mission complémentaires d'assistance et notamment :
- la détermination des coûts d'exploitation et de maintenance, la justification des choix architecturaux et techniques par l'analyse du coût global de l'ouvrage en proposant éventuellement la mise en place d'un système de gestion.

[...]

Les coûts de maintenance sont généralement exprimés en pourcentage de la valeur à neuf.

VIII.201 INTÉGRER LA MAINTENANCE DANS UNE OPÉRATION DE CONSTRUCTION

VIII.201.1 Prise en compte de l'exploitation-maintenance (PCEM)

■ **Démarche PCEM.** Prendre en compte la maintenance dès le début de la phase d'investissement d'une opération de construction est une démarche essentielle au bon fonctionnement du futur ouvrage. La maintenance doit pour cela être prévue suffisamment tôt et tout au long de la construction, puis optimisée par des décisions.
La mise en place effective de la maintenance repose sur l'ensemble des informations relatives à la gestion technique du bâtiment. Le maître de l'ouvrage doit maîtriser l'opération, puis la faire connaître afin de contrôler l'utilisation et le fonctionnement du futur ouvrage.
Cette démarche, dite de prise en compte de l'exploitation-maintenance (PCEM), relève du bon sens. Elle consiste à projeter dans le futur la vie de l'ouvrage pour imaginer les conséquences des choix effectués à chaque étape de la construction afin de les analyser et de les réajuster, le cas échéant. Pourtant les exemples témoignant de l'absence d'anticipations sont multiples.

■ **Exploitation-maintenance.** Le terme d'exploitation est associé au terme de maintenance car il relève du même processus lié à la vie d'un ouvrage. L'exploitation concerne toutes les actions visant à faire fonctionner l'ouvrage pour l'usage qui lui est affecté. L'exploitation technique d'un bâtiment recouvre par exemple les consommations des fluides, la conduite des installations techniques ou encore la surveillance et le nettoyage des locaux.

VIII.201.2 Prise en compte de la maintenance à chaque phase de l'opération

1 En phase de programmation

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 modifiée, dite loi MOP, relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, *JO* du 13 juillet 1985.
– Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.

Dès le programme, le maître de l'ouvrage doit faire part de sa volonté d'intégrer la prise en compte de la maintenance dans sa démarche.
Dans son article 2, la loi MOP l'y incite en abordant la notion d'utilisation de l'ouvrage.

Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985

Art. 2. [...] Le maître de l'ouvrage définit dans le programme les objectifs de l'opération et les besoins qu'elle doit satisfaire ainsi que les contraintes et exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement, relatives à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage.

L'expression des besoins figurant dans un programme d'opération doit traduire concrètement la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance aux travers d'exigences clairement décrites.

■ **Exigences relatives à la durabilité.** Il peut être exigé du maître d'œuvre le choix de matériaux présentant une bonne garantie de durabilité.

EXEMPLE *Les parements devront avoir une durabilité de dix ans au minimum ; ils seront autolavables et teintés dans la masse.*

Cette exigence peut néanmoins être modulée en fonction du matériau et de l'usage futur de l'ouvrage.

EXEMPLE *Les prestations de second œuvre d'un local à usage commercial ne nécessitent pas d'être durables : il est au contraire souhaitable de sélectionner un matériau facilement remplaçable, en excluant tout revêtement nécessitant un décapage avant réfection.*

■ **Exigences relatives à la conduite des installations techniques.** La recherche d'économies de consommation ne doit pas conduire à la sophistication des installations techniques : les solutions simples sont à privilégier. Le gain en facilité de conduite d'installation se traduit ensuite sur le coût d'exploitation-maintenance mais également sur le fonctionnement, qui est optimisé.

■ **Exigences relatives à la maintenabilité.** La maintenabilité d'un ouvrage et de chacun de ses composants doivent être exprimés dans le programme de l'opération. Ainsi, l'accessibilité, la facilité de démontage et de diagnostic des équipements doivent être exigées. De même, par exemple, il peut être intéressant de préciser que la nature des sols ne soit pas diversifiée afin de faciliter leur entretien.

2 En phase de conception

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 1er décembre 1993.
– Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.

■ **Esquisse.** Dès le stade de l'esquisse, le maître d'œuvre doit s'interroger sur les conséquences de ses choix architecturaux et techniques en matière de maintenance. Ainsi, pour chaque local, la réflexion doit être conduite au regard de l'exploitation-maintenance future.

Le maître de l'ouvrage peut par exemple juger l'esquisse en analysant les locaux au regard de la future utilisation du bâtiment.

EXEMPLES

1. Locaux techniques : analyser leur surface, leur configuration, leur accessibilité.

2. Locaux communs : analyser le positionnement et le nombre des points d'eau.

■ **Avant-projet.** La prise en compte de la maintenance au stade de l'APD par le maître de l'ouvrage est évoquée dans l'article 13 du décret n° 93-1268 pris en application de la loi MOP.

Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993

Art. 13-II. Les études d'avant-projet définitif ont pour objet : [...]
c) De permettre au maître de l'ouvrage d'arrêter définitivement le programme et certains choix d'équipements en fonction des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance ; [...]

Ce texte réglementaire est intégralement repris en annexe Ib de l'arrêté du 21 décembre 1993 qui précise les modalités techniques d'exécution des éléments de mission décrits dans le décret n° 93-1268.

■ **Projet.** Dans une opération de construction neuve, les informations contenues dans un dossier au stade du projet doivent permettre d'estimer les coûts d'exploitation. L'article 5 du décret n° 93-1268 l'indique mais il est généralement restreint à la détermination du seul coût financier de l'ouvrage.

Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993

Art. 5. Les études de projet ont pour objet : [...]
e) de permettre au maître de l'ouvrage, au regard [du coût prévisionnel des travaux], d'arrêter le coût prévisionnel de la réalisation de l'ouvrage et, par ailleurs, d'estimer les coûts de son exploitation ; [...]

■ **Programme de maintenance.** De même que la rédaction d'un programme d'opération est la clé de la réussite d'une opération de construction, rédiger un programme de maintenance est un gage de réussite de la future exploitation-maintenance d'un ouvrage, notamment dans le cas d'une construction neuve. Le travail de rédaction peut être réalisé en phase de projet. Les documents fournis par le maître d'œuvre doivent être explicites, comme le précise l'article 5 du décret du 29 novembre 1993.

Le programme de maintenance énonce les besoins de l'ouvrage en termes de maintenance. Les gammes de maintenance sont décrites. La réalisation de ce document peut être confiée à une société spécialisée. Toutefois, le maître de l'ouvrage mais également le maître d'œuvre et le CSPS doivent être impliqués dans la réalisation de ce document.

Le programme de maintenance est ensuite un outil servant à l'organisation de la maintenance et à la mise en place des contrats de prestations.

Ce document peut également intégrer une estimation du coût d'exploitation-maintenance. En application de l'arrêté du 21 décembre 1993, la mission visant à déterminer cette valeur doit être confiée à un prestataire.

Arrêté du 21 décembre 1993

9. Ne sont pas compris, dans les éléments de mission mentionnés ci-dessus, des éléments de mission complémentaires d'assistance et notamment : [...]
– la détermination des coûts d'exploitation et de maintenance, la justification des choix architecturaux et techniques par l'analyse du coût global de l'ouvrage en proposant éventuellement la mise en place d'un système de gestion ; [...]

3 En phase de réalisation

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.

■ **Études d'exécution.** En phase de réalisation, les intervenants doivent être rigoureux et ne pas interférer dans les choix de conception. L'arrêté du 21 décembre 1993 précise que les études d'exécution doivent respecter les dispositions relatives à l'exploitation-maintenance.

Arrêté du 21 décembre 1993

Annexe II – 5) Les études d'exécution [...] ont pour objet : [...]
– la réalisation des études de synthèse [...] dans le respect des dispositions architecturales, techniques, d'exploitation et de maintenance du projet ; [...]

■ **Vigilance en phase de chantier.** Au cours du chantier, l'action du maître de l'ouvrage doit se limiter à une surveillance. Aucune action ne doit dégrader les choix faits en phase d'étude. Les travaux supplémentaires, la suppression de prestations visant à générer des économies financières pénalisent l'ensemble de l'opération et peuvent avoir des incidences négatives sur l'exploitation-maintenance.

Par exemple, lorsque des équipements de maintenance intégrés à l'ouvrage doivent être supprimés pour des raisons financières, des solutions palliatives doivent être recherchées et mises en œuvre.

VIII.202 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE)

VIII.202.1 Définitions

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 1er décembre 1993.

À l'issue d'une opération de construction, le dossier des ouvrages exécutés rassemble les informations sur ce qui a été réellement réalisé au cours du chantier. Mais le DOE n'est pas uniquement descriptif : il doit également permettre d'exploiter l'ouvrage réalisé, comme le précise l'article 11 du décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 pris en application de la loi MOP et relatif à la phase d'assistance aux opérations de réception (AOR).

Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993

Art. 11. L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement a pour objet :
a) d'organiser les opérations préalables à la réception des travaux ;
b) d'assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée ;
c) de procéder à l'examen des désordres signalés par le maître de l'ouvrage ;
d) de constituer le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à leur exploitation.

Le dossier des ouvrages exécutés constitue la base de la transmission des informations entre les phases de construction (conception et réalisation) et la phase d'exploitation. Il s'agit d'une étape clé qui doit permettre à l'exploitant de débuter son travail. Pour cela, le DOE doit comporter non seulement des informations descriptives mais également des informations issues de la phase de conception, notamment des plans.
La qualité d'un DOE peut s'apprécier selon trois critères :
– l'existence de l'information ;
– l'exactitude de l'information ;
– l'exploitabilité de l'information.
La constitution d'un DOE est d'une importance extrême pour la programmation, l'étude, l'organisation et la réalisation d'une maintenance de qualité.

VIII.202.2 Exigences réglementaires

RÉGLEMENTATION

– Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 modifiée, dite loi MOP, relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, *JO* du 13 juillet 1985.

Le DOE n'est obligatoire que lorsqu'une mission de maîtrise d'œuvre est confiée conformément à la loi MOP. Or la loi MOP s'impose à l'État, aux collectivités territoriales, aux personnes morales de droit privé qui réalisent des ouvrages d'intérêt public, etc.
En fait, la réalisation d'un DOE est recommandée dès lors que des travaux sont réalisés, quelle que soit leur importance. Ainsi, même en l'absence de contrat de maîtrise d'œuvre, le maître de l'ouvrage peut exiger des entreprises la remise d'un DOE.

1 Un document négligé

La notion de DOE est présente depuis l'arrêté du 29 juin 1973 (aujourd'hui abrogé). Les textes réglementaires mentionnent explicitement l'obligation de remise du DOE. Pourtant, ce document est négligé :
– dans sa constitution : il n'y a pas de liste des éléments qui le composent ;
– dans son contenu : la qualité et l'exactitude des documents qui le composent ne sont pas toujours satisfaisantes ;
– dans sa forme : les photocopies sont souvent de mauvaise qualité, le support papier, volumineux, est difficilement utilisable.
L'absence ou la médiocrité du DOE a des conséquences à la fois sur la maintenance, sur l'exploitation et sur l'utilisation de l'ouvrage.
Lorsqu'elle est mal assurée, la transmission entre les phases de construction et celle d'exploitation s'accompagne d'une perte d'informations. Ainsi, les conditions d'exploitation fixées lors de la phase de conception pour servir de base à l'optimisation des installations doivent être communiquées. Or il n'est pas rare de constater la sous-utilisation d'une installation technique performante, l'exploitant n'ayant pas ou peu été informé sur ses capacités.
Le gestionnaire de l'ouvrage ne peut exercer correctement sa mission si le DOE dont il dispose est inexploitable. Par exemple, il pourra omettre de maintenir un équipement. De même, des tâches telles que la mise à jour des plans au fur et à mesure des aménagements liés à la vie de l'ouvrage lui seront impossibles.

2 Éléments constitutifs du DOE

RÉGLEMENTATION

– NF P 03-001 (décembre 2000 – indice de classement : P 03-001) : Marchés privés – Cahiers types – Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.
– NF S 61-932 (septembre 1993 – indice de classement : S 61-932) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation.

La norme NF P 03-001 liste les quelques éléments devant constituer un DOE.

NF P 03-001

Les DOE sont le rassemblement :
– de l'ensemble des plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés (plans généraux de la maîtrise d'œuvre mis à jour, plans des réseaux enterrés et plans d'exécution de chaque entreprise) ;
– des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance (fournies par les entreprises ou leurs fournisseurs) des éléments d'équipement mis en œuvre.

Mais ces documents sont insuffisants et ce d'autant plus s'ils ne sont pas organisés et structurés. Il faut notamment exiger des synthèses. Ainsi, par exemple, peut-on dresser la liste suivante – qui n'est pas exhaustive – articulée en quatre dossiers.

■ **Généralités.** Ce dossier doit comprendre :
– une liste des intervenants de l'opération, depuis sa programmation jusqu'à sa livraison ;
– une synthèse de la chronologie de l'opération ;
– un plan masse (au 1/200) ;
– une vue axonométrique ;
– un tableau récapitulatif des surfaces utiles ;
– un récapitulatif des charges d'exploitation des planchers ;
– des plans conformes aux ouvrages exécutés (au 1/100) ;
– des plans de récolement des VRD (au 1/200) ;
– des plans d'exécution ayant un intérêt pour la maintenance.

■ **Structures.** Ce dossier doit regrouper :
– des plans d'architecture mis à jour (au 1/50) ;
– une synthèse du rapport d'études de sol ;
– les notes de calcul des fondations et des structures ;
– une note précisant les précautions à prendre pour les percements.

■ **Technique.** Ce dossier doit permettre de comprendre le fonctionnement du bâtiment et de ses équipements techniques. Il comprend :
– une synthèse des principaux équipements techniques accompagnée d'un schéma des installations ;
– des plans des installations techniques conformes à l'exécution (au 1/100) ;
– une fiche pour chaque composant : nom du produit, référence, coordonnées du fournisseur et/ou de l'installateur, localisation, durée de vie théorique, caractéristiques mesurées à la réception, encombrement, poids, notice de fonctionnement et d'entretien, fiche de garantie ;
– une liste des pièces détachées comportant marque et référence, coordonnées du fabricant ;
– le repérage des réseaux avec la localisation des regards de visite ;
– le repérage des trappes d'accès aux toitures, combles, vides sanitaires, etc.
Une note synthétique sur les puissances électriques installées associée à un schéma en axonométrie du réseau des courants forts.
Ces fiches pourront servir de base à la rédaction des contrats de maintenance. La liste des équipements sera le support de la décomposition de prix.

■ **Sécurité.** Ce dossier relatif à la sécurité est particulièrement important et utile pour les établissements recevant du public et pour les bâtiments destinés aux entrepôts logistiques. Il doit regrouper :
– un exemplaire des plans d'évacuation des locaux ;
– l'ensemble des procès-verbaux des éléments concourant à la sécurité passive : portes coupe-feu, lanterneaux de désenfumage, etc. ;
– un plan indiquant le positionnement des clapets coupe-feu, les dispositifs de désenfumage, etc. ;
– des plans des équipements relatifs à la sécurité active : sprinklers, colonnes sèches, RIA, etc. ;
– un plan de la localisation des dispositifs de coupure de l'alimentation électrique et de gaz ;
– le dossier d'identité du système de sécurité incendie, dont la remise est exigée pour toute opération par la norme NF S 61-932.

3 Forme du DOE

Les traditionnels cartons de DOE sont extrêmement volumineux. Ils ne sont que rarement utilisés et souvent perdus. Lorsque l'ouvrage est cédé, il est exceptionnel que le DOE soit transmis. Le DOE étant stocké au sein même de l'ouvrage, il arrive toutefois qu'il soit conservé.
Il est impératif d'exiger une version électronique du DOE et ce quelle que soit la taille de l'opération. Le DOE électronique peut se présenter sous forme CD ou DVD, l'important étant qu'il soit lisible sans logiciel spécifique. La pérennité des informations doit en effet être aussi longue que possible.
Il faut distinguer :
– la version électronique, qui comprend des fichiers de documents, par lots, complétés de quelques documents génériques ajoutés par le maître d'œuvre ;
– le support logiciel, qui organise l'accès aux documents du DOE par une arborescence spécifique, une recherche par mots clés, etc.
L'outil logiciel est à privilégier dans une opération de construction neuve. Le CSTB, en collaboration avec le Certu et le cabinet d'architecture ADN, a développé une application Internet dénommée Passerelle-DOE : il s'agit d'un assistant d'aide à la gestion documentaire. Il garantit la continuité de l'information et permet de constituer le DOE au fur et à mesure des phases de conception et de construction. En fin d'opération de construction, le maître de l'ouvrage dispose ainsi d'un document complet et cohérent, qui facilite la mise en place de l'exploitation et de la maintenance du bâtiment.

VIII.202.3 Rôle des intervenants de la construction

1 Rôle du maître d'œuvre

RÉGLEMENTATION

– Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé, *JO* du 13 janvier 1994.

L'arrêté du 21 décembre 1993 stipule que la constitution du DOE est à la charge du maître d'œuvre.

Arrêté du 21 décembre 1993

Annexe 1 – 8. L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de garantie de parfait achèvement a pour objet :
– d'organiser les opérations préalables à la réception des travaux ;
– d'assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée ;
– de procéder à l'examen des désordres signalés par le maître de l'ouvrage ;
– de constituer le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage, à partir des plans conformes à l'exécution remis par l'entrepreneur, des plans de récolement ainsi que des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre.

Par comparaison avec les autres articles de ce même arrêté, la description de la tâche à réaliser par le maître d'œuvre est plutôt généraliste. Il ne distingue par le travail à faire en amont des travaux pour décrire ce que doit l'entrepreneur et en aval pour constituer un document utilisable pour l'exploitation de l'ouvrage.

■ **En phase de conception.** Pour pouvoir collecter des documents auprès des entreprises, les contrats de travaux doivent préciser les pièces à fournir par l'entrepreneur et prévoir la date de remise des documents ainsi que des pénalités en cas de non-remise. Par exemple, un peintre doit fournir pour chaque support :
- la marque, la teinte et la nature de la peinture ;
- les produits d'entretien, comptables ou non ;
- les précautions de remise en état.

Idéalement, le maître d'œuvre établit un tableau décrivant pour chaque lot les documents à fournir (tab. VIII.202.3-1).

■ **En phase de réalisation.** Le maître d'œuvre doit constituer le DOE en collectant et en vérifiant les pièces au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Comme pour les travaux, la remise des documents doit être planifiée.
Un calendrier de remise des DOE à chaque grande phase de réalisation doit être établi par le maître d'œuvre. Cette tâche peut être confiée au coordonnateur OPC.

■ **À l'issue de la réalisation.** Le maître d'œuvre est un acteur majeur dans la constitution du DOE. Il doit vérifier et organiser les documents collectés et en établir de spécifiques. Une fois constitué, le maître d'œuvre doit remettre le DOE au maître de l'ouvrage.

2 Rôle du maître de l'ouvrage

Afin d'obtenir un DOE de qualité, le maître de l'ouvrage se doit d'organiser et de superviser son élaboration. Le contenu du DOE doit être spécifique à l'ouvrage et à sa destination. Il appartient au maître de l'ouvrage de définir avec la plus grande précision les documents qui constitueront le DOE ainsi que la forme et le support de ce document. Le maître d'œuvre doit impérativement assister le maître de l'ouvrage dans cette tâche. La constitution du DOE doit être initiée dès la phase de programmation. Cette tâche est à inclure dans le contrat du maître d'œuvre, de même que les exigences de remise du DOE seront spécifiées dans les marchés de travaux des entreprises. Des honoraires de maîtrise d'œuvre spécifiques à la constitution du DOE sont à prévoir ainsi que des pénalités en cas de non-remise ou de documents non conformes aux exigences du maître de l'ouvrage. Enfin, le maître de l'ouvrage doit mettre l'accent sur la responsabilité du maître d'œuvre en matière de contrôle des informations.
L'élaboration du DOE peut être confiée par le maître de l'ouvrage à deux intervenants complémentaires :
- le coordonnateur OPC, qui peut être chargé par le maître de l'ouvrage de collecter et de rassembler les documents remis par les entreprises ;
- le maître d'œuvre, qui vérifie l'ensemble de ces documents.

Tab. VIII.202.3-1. Check list des documents à fournir.

Lots	Notice technique descriptive	Notice de fonctionnement	Notice d'entretien	Plans d'exécution mis à jour	Notes de calcul	Plans de récolement	PV de classement ou label	Garantie du constructeur	Démonstration	Formation	Réfaction (à définir en fonction du contrat)
Fondations				*	*	*					
Maçonnerie				*	*	*					
VRD			*	*	*	*					
Charpente				*	*	*	*	*			
Couverture – zinguerie			*	*							
Étanchéité	*		*	*			*				
Isolation	*		*		*		*	*			
Menuiseries extérieures	*	*	*	*	*		*				
Vitrerie			*	*							
Serrurerie	*			*							
Occultation	*		*	*					*		
Menuiseries intérieures	*						*				
Cloisonnements	*		*	*			*				
Plomberie-sanitaires	*	*	*	*	*	*	*		*		
Sols scellés – faïences	*										
Sols collés	*		*				*				
Plâtrerie peinture	*		*				*				
Plafonds suspendus	*						*				
Courants forts	*	*	*	*	*		*				
Courants faibles	*	*	*	*	*	*	*				
CVC	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Appareils élévateurs	*	*	*	*			*	*	*		
Portes automatiques – portails	*	*	*	*			*	*	*		
Espaces extérieurs	*		*								

3 Rôle des entreprises

RÉGLEMENTATION

– Décret n° 76-87 du 21 janvier 1976 modifié approuvant le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux, *JO* du 30 janvier 1976.

Même si leur contrat ne comporte pas d'indications spécifiques, les entreprises doivent remettre des documents relatifs à leurs prestations conformément à l'article 40 du CCAG Travaux. Les entreprises doivent également inclure dans leurs DOE les prestations réalisées par leurs sous-traitants.

Décret n° 76-87 du 21 janvier 1976

Art. 40. Documents fournis après exécution
Sauf stipulation différente du marché et indépendamment des documents qu'il est tenu de fournir avant ou pendant l'exécution des travaux en application du I de l'article 29, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre, en trois exemplaires dont un sur calque :
– au plus tard lorsqu'il demande la réception : les notices de fonctionnement et d'entretien des ouvrages établies conformément aux prescriptions et recommandations des normes françaises en vigueur ;
– dans les deux mois suivant la réception : les plans et autres documents conformes à l'exécution, pliés au format normalisé A4.

Le fait que le CCAG autorise la remise des documents deux mois après la réception indique que le DOE n'est pas soumis à réception alors que tout ouvrage est soumis à réception.

Cette distinction ne se justifie que dans le cas de chantiers importants où le travail de relevé après exécution est important, ce qui n'est généralement pas le cas. C'est pourquoi le calendrier de remise du DOE qu'élabore le maître d'œuvre ou l'OPC est très important.

VIII.203 DOSSIER D'INTERVENTION ULTÉRIEURE SUR L'OUVRAGE (DIUO)

VIII.203.1 Définition

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.
- Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 modifiant les dispositions du Code du travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs et portant transposition de la directive du Conseil des communautés européennes n° 92-57 en date du 24 juin 1992, *JO* du 1er janvier 1994.
- Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment ou de génie civil et modifiant le Code du travail, *JO* du 29 décembre 1994.
- NF P 03-001 (décembre 2000 - indice de classement : P 03-001) : Marchés privés - Cahiers types - Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.

La réglementation relative à la sécurité et à la santé des travailleurs impose de prévoir des dispositions adaptées dès la conception d'un ouvrage afin d'éviter les accidents à l'occasion des travaux de maintenance pendant la vie de l'ouvrage.
Cette approche est issue de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et de son décret d'application n° 94-1159 du 26 décembre 1994, codifiés dans les articles suivants du Code du travail.

Code du travail

Art. L. 235-1. Afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé de toutes les personnes qui interviennent sur un chantier de bâtiment ou de génie civil, le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordonnateur mentionné à l'article L. 235-4 doivent, tant au cours de la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet que pendant la réalisation de l'ouvrage, mettre en œuvre les principes généraux de prévention énoncés aux a, b, c, e, f, g et h du II de l'article L. 230-2.

Ces principes sont pris en compte lors des choix architecturaux et techniques ainsi que dans l'organisation des opérations de chantier, en vue de :
- permettre la planification de l'exécution des différents travaux ou phases de travail qui se déroulent simultanément ou successivement ;
- prévoir la durée de ces phases ;
- faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage.

Code du travail

Art. L. 230-2. Le chef d'établissement met en œuvre les mesures prévues au I ci-dessus sur la base des principes généraux de prévention suivants :
a) éviter les risques ;
b) évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
c) combattre les risques à la source ; [...]
e) tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
f) remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;
g) planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment en ce qui concerne les risques liés au harcèlement moral, tel qu'il est défini à l'article L. 122-49 ;
h) prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ; [...]

L'ensemble des dispositions prises pour prévenir les risques encourus lors des interventions futures est rassemblé dans le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO). L'article R. 238-37 ainsi que la norme NF P 03-001 en précisent le contenu.

Code du travail

Art. R. 238-37. Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage prévu à l'article L. 235-15 rassemble sous bordereau tous les documents, tels que les plans et notes techniques, de nature à faciliter l'intervention ultérieure sur l'ouvrage. Il comporte notamment, s'agissant des bâtiments visés à l'article L. 235-19, le dossier de maintenance des lieux de travail prévu à l'article R. 235-5. Les dossiers techniques regroupant les informations relatives à la recherche et à l'identification des matériaux contenant de l'amiante prévus aux articles R. 1334-22 et R. 1334-28 du Code de la santé publique sont également joints au dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.
Pour ce qui concerne les autres ouvrages, doivent notamment figurer dans le dossier les dispositions visées aux a, b, c et d ainsi qu'à l'alinéa 3 de l'article R. 235-5.
Il est constitué dès la phase de conception de l'ouvrage par le coordonnateur qui en a la responsabilité et transmis au coordonnateur chargé de la phase de réalisation des travaux lorsque celui-ci est différent ; cette transmission fait l'objet d'un procès-verbal joint au dossier.

NF P 03-001

Art. 3.2.13. Dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage
Document qui évolue au fur et à mesure de l'avancement des travaux et qui rassemble sous bordereau les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures et notamment lors de l'entretien de l'ouvrage. Son contenu est fixé par les articles L. 235-15 et R. 238-37 à R. 238-39 du Code du travail et comprend notamment les pièces remises au coordonnateur sécurité et protection de la santé (SPS) par les intervenants.

Le DIUO est un document unique pour un bâtiment. Il doit évoluer durant la vie de l'ouvrage. L'article R. 238-39 précise qu'il doit faire l'objet d'une mise à jour à chaque opération.

Code du travail

Art. R. 238-39. Lors de toute nouvelle opération pour laquelle un coordonnateur est requis, un exemplaire du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage est remis au coordonnateur en matière de sécurité et de santé désigné par le maître de l'ouvrage. Le coordonnateur en matière de sécurité et de santé apporte au dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage les modifications et compléments éventuels découlant des nouveaux travaux. Les dispositions en matière de transmission prévues aux articles R. 238-37 à R. 238-39 s'appliquent au dossier mis à jour.

■ **Cas des bâtiments soumis au Code du travail.** Reprenant la notion de DOE des textes de 1973 et anticipant la création du DIUO en 1993, la réglementation avait prévu, par le décret n° 92-332 du 31 mars 1992, l'élaboration d'un mode d'emploi des locaux de travail. Ainsi, l'article R. 235-5 du Code du travail prévoit la remise du dossier de maintenance des locaux de travail aux utilisateurs par le maître de l'ouvrage.

Code du travail

Art. R. 235-5. Les maîtres d'ouvrage doivent élaborer et transmettre aux utilisateurs, au moment de la prise de possession des locaux et au plus tard dans le mois qui suit, un dossier d'entretien des lieux de travail.

Doivent notamment figurer dans ce dossier, outre les documents, notices et dossiers techniques prévus aux articles R. 235-2-3, R. 235-2-8 et R. 235-3-5, les dispositions prises :
a) pour le nettoyage des surfaces vitrées en élévation et en toiture en application de l'article R. 235-3-2 ;
b) pour l'accès en couverture et notamment :
- les moyens d'arrimage pour les interventions de courte durée,
- les possibilités de mise en place rapide de garde-corps ou de filets de protection pour les interventions plus importantes,
- les chemins de circulation permanents pour les interventions fréquentes ;
c) pour faciliter l'entretien des façades et, notamment, les moyens d'arrimage et de stabilité d'échafaudage ou de nacelle ;
d) pour faciliter les travaux d'entretien intérieur et notamment pour :
- le ravalement des halls de grande hauteur,
- les accès aux cabines d'ascenseurs,
- les accès aux canalisations en galerie technique ou en vide sanitaire.

Ce dossier indique, lorsqu'ils ont été aménagés à cet effet, les locaux techniques de nettoyage et les locaux sanitaires pouvant être mis à la disposition du personnel chargé des travaux d'entretien. Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspecteur du travail.

Le dossier de maintenance des lieux de travail (DMLT) ne remplace pas le DIUO ; il en est un élément à part entière.

VIII.203.2 Rôle du CSPS

1 Réglementation

RÉGLEMENTATION

- Code du travail.

L'article L. 235-15 impose la constitution du DIUO par le coordonnateur SPS.

Code du travail

Art. L. 235-15. Sauf dans les cas prévus aux 1° et 2° de l'article L. 235-4, au fur et à mesure du déroulement des phases de conception, d'étude et d'élaboration du projet puis de la réalisation de l'ouvrage, le maître d'ouvrage fait établir et compléter par le coordonnateur un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures.
Les conditions d'établissement, le contenu et les modalités de transmission du dossier sont définis par décret en Conseil d'État.

Toute opération de construction, neuve ou de réhabilitation, bénéficie de la remise d'un DIUO lorsqu'elle requiert la présence d'un coordonnateur SPS. Cependant, la réalisation d'un DIUO est recommandée dès lors que des travaux sont réalisés, quelle que soit leur importance. Ainsi, même en l'absence de CSPS, le maître de l'ouvrage peut exiger des entreprises la remise d'un DIUO ou des préconisations minimales en cas d'interventions ultérieures sur la prestation réalisée.
Afin de s'assurer de la remise du DIUO au maître de l'ouvrage, la réglementation prévoit la rédaction d'un procès-verbal de transmission, ce qui n'existe pas pour le DOE.

Code du travail

Art. R. 238-38. Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage est remis au maître d'ouvrage par le coordonnateur en fonction lors de la réception de l'ouvrage. Cette transmission fait l'objet d'un procès-verbal joint au dossier. Il est joint aux actes notariés établis à chaque mutation de l'ouvrage. Dans le cas d'une copropriété, un exemplaire du dossier est également remis au syndic de l'immeuble.

La remise du DIUO lors de la réception est exigée mais le respect de cette disposition n'est théoriquement pas possible. Le DOE et le DIUO sont en effet des documents liés. Or le DOE peut être remis dans un délai de deux mois suivant la réception.

2 Élaboration du DIUO dès la conception

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 92-158 du 20 février 1992complétant le Code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'État) et fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure, *JO* du 22 février 1992.

Afin de prévenir les accidents lors des actions de maintenance durant la vie de l'ouvrage, les dispositifs doivent être prévus dès la conception des ouvrages. La démarche de prévention ne peut être efficace que si elle s'inscrit dans une logique d'anticipation. Le DIUO doit être initié dès la conception de l'ouvrage puis mis à jour durant la réalisation. Cela implique que le coordonnateur SPS soit désigné dès le début de l'opération.
Le maître de l'ouvrage étant l'interlocuteur direct du coordonnateur SPS, il doit veiller à son implication dans les études. Les échanges avec l'équipe de maîtrise d'œuvre doivent être constructifs, le coordonnateur SPS ayant également un rôle de conception.
Le CSPS doit être une force de proposition. Il a toujours pour objectif de mettre en œuvre des moyens de protection intégrés aux ouvrages. Il a aussi une approche ergonomique des équipements et des postes de travail. Pour faire passer son message et sensibiliser le maître de l'ouvrage, il doit élaborer des scénarios très précis et concrets afin d'argumenter ses propositions. Il peut alors recourir à une approche en coût global.

EXEMPLE

Nettoyage d'une verrière de 110 m² dans une maison de retraite
La verrière doit être entretenue au minimum une fois par an. Cette fréquence est déterminée en prenant en compte la nature du vitrage, le maintien d'un niveau d'éclairement suffisant, l'environnement peu polluant et l'image du bâtiment.
- Solution 1 : mise en place d'installations fixes permettant un accès depuis l'intérieur - Coût 3 720 €.
- Solution 2 : location d'une nacelle une fois par an - Coût : 610 €, soit 15 520 € pour un horizon économique de 25 ans.
La location d'une nacelle entraîne environ quatre fois le surcoût d'investissement lié à la mise en place d'équipements intégrés.

Toutefois, si l'opération n'est pas soumise à la désignation d'un CSPS, la démarche doit être conduite par le maître de l'ouvrage.

3 Importance du DIUO dans la maintenance

L'établissement du DIUO est de la responsabilité du maître de l'ouvrage. Celui-ci est donc sensibilisé par cet intermédiaire à la vie ultérieure de l'ouvrage. Comme le DOE, le DIUO est un lien entre la phase de construction et la phase d'utilisation de l'ouvrage.
Le maître de l'ouvrage doit être exigeant sur la qualité du DIUO. Trop d'informations n'est pas souhaitable mais quelques plans et des renvois au DOE sont insuffisants.
Le DIUO doit être constitué d'un ensemble de fiches pratiques intégrant les spécificités de l'ouvrage. Ces outils doivent permettre d'identifier pour chaque action :
- les conditions de réalisation des prestations ;
- les moyens à mettre en œuvre.

Fig. VIII.203.2-1. Exemple de fiche.

Fiche d'intervention

Date : .....

Localisation : .....

Contrat concerné : .....

Opération de maintenance

Nature de la prestation : _____

Périodicité : _____

Durée :

Effectif : _____

Matériel et matériaux à approvisionner ou à évacuer : *(nature, dimension, poids)*

Moyens de manutention nécessaires : *(nature, dimension, poids)*

Énergie et fluides utilisés : *(électricité, eau, etc.)*

Moyens de prévention

Moyens d'accès : *(personnel, matériel, outillage, etc.)*

Zones de travail : *(dimensions, caractéristiques mécaniques)*

Dispositifs de protection prévus pour les accès et zone de travail :

(garde corps, éclairage, isolement des réseaux, extincteurs, etc.)

Moyens de manutention prévus : *(caractéristique des appareils, etc.)*

Procédures de travail :

– Identification et consignation des réseaux et équipements : _____

– Notice d'intervention : _____

– Formations spécifiques des intervenants :

– Ressources à utiliser : *(plans, notices, etc.)*

– Dispositions particulières à mettre en place : _____

Schéma

Le coordonnateur	Le maître d'œuvre	Le maître d'ouvrage

Des schémas simplifiés peuvent illustrer chaque situation. Les risques liés à l'accès aux équipements mais aussi ceux liés à l'intervention elle-même sont analysés (fig. VIII.203.2-1).

EXEMPLES

1. Fiche relative aux toitures : conditions de maintenance de l'étanchéité, des chéneaux, des antennes, des dômes.

2. Fiche relative aux façades : document indispensable notamment en présence d'enseignes susceptibles de devoir être remplacées fréquemment.

3. Fiche relative aux luminaires équipant des locaux de grande hauteur.

4. Fiche relative aux équipements mobiles tels que les portes de garage, les volets, etc.

Pour élaborer chaque fiche, un recensement des interventions ultérieures normalement prévisibles doit être réalisé dès la conception du projet. Le maître d'œuvre et le coordonnateur doivent réaliser ce travail mais il est souhaitable d'y associer le futur exploitant de l'ouvrage. Si celui-ci n'est pas identifié, le maître de l'ouvrage doit s'impliquer.

La fréquence et la durée des interventions doivent être analysées parce que la mise en œuvre des moyens diffère si l'action ne s'impose que rarement. Définir ces fréquences nécessite :

- de connaître la destination du bâtiment ;
- de comprendre son usage ;
- d'avoir une vision à long terme de son évolution possible.

Le maître de l'ouvrage doit être fortement impliqué sur ce dernier point.

Quelques-unes des actions de maintenance nécessaires sur l'ouvrage peuvent ainsi être identifiées sur la base des fiches composant le DIUO. Mais cette approche est insuffisante pour permettre la mise en place de la maintenance parce que le DIUO n'a pas pour objet de définir le contenu de l'action.

Le travail effectué par le coordonnateur SPS a des conséquences directes sur le coût de la maintenance. Le coût de la maintenance préventive est fortement lié au temps passé sur les équipements. La facilité d'accès à un équipement réduit donc significativement le temps nécessaire à l'action et donc le coût de la maintenance.

Rédigé en application du décret n° 92-158 du 20 février 1992, le plan de prévention s'appuie sur le DIUO. L'entreprise utilisatrice doit faire connaître aux entreprises extérieures les dispositions existantes pour l'intervention sur les différents éléments composant l'ouvrage.

VIII.204 DOSSIER D'UTILISATION ET D'EXPLOITATION-MAINTENANCE (DUEM)

VIII.204.1 Mode d'emploi de l'ouvrage

1 Définitions

Dès 1985, Gilbert Sananes, président de l'Institut français pour la gestion des patrimoines immobiliers, proposait qu'à chaque fin d'opération un guide d'entretien soit remis à l'utilisateur et au gestionnaire. Néanmoins, à ce jour, aucun document de cette nature n'est obligatoirement élaboré.
Les textes réglementaires ne prévoient que la remise du DIUO et du DOE à l'issue d'une opération de construction. Afin de renforcer le lien entre la phase de construction et la mise en service de l'ouvrage, l'élaboration d'un dossier spécifique peut être envisagé. Le Certu le nomme le dossier d'utilisation et d'exploitation-maintenance (DUEM) : le mot utilisation permet d'insister sur la notion d'emploi. Un ouvrage est conçu pour une destination et pour un usage déterminés. Dès lors que le bâtiment est correctement conçu, les choix architecturaux et techniques ont été faits, sous réserve d'une utilisation adaptée, afin de :
- permettre une activité ;
- faciliter l'exploitation et la maintenance ;
- minimiser les coûts.

Le DUEM doit être considéré comme un mode d'emploi du bâtiment. Il comporte les documents nécessaires à la conduite de l'exploitation et à la programmation des interventions de maintenance. La remise du DUEM permet de distinguer la réception de l'ouvrage par le maître de l'ouvrage et la mise en service de l'ouvrage par le gestionnaire exploitant.

2 Élaboration du DUEM

RÉGLEMENTATION

- Décret n° 2001-477 du 30 mai 2001 fixant le contenu du carnet d'entretien de l'immeuble prévu par l'article 18 de la loi du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis, *JO* du 3 juin 2001.

Le DUEM peut être élaboré par le gestionnaire technique de l'ouvrage puisqu'il sera le premier utilisateur du document. Il lui faudra mette à jour le DUEM qui doit évoluer avec l'ouvrage. Une mission ayant pour objectif l'élaboration d'un DUEM peut être confiée par le maître de l'ouvrage au maître d'œuvre ou à une société spécialisée.
Une analogie peut être proposée entre le DUEM et le carnet d'entretien d'un immeuble d'habitation. En effet, le décret n° 2001-477 du 30 mai 2001 pris en application de la loi SRU impose l'établissement d'un document dont le contenu est, dans l'esprit, similaire au DUEM.

Décret n° 2001-477 du 30 mai 2001

Art. 2. Le carnet d'entretien est établi et mis à jour par le syndic qui actualise les informations qu'il contient.
Lorsque le syndicat gère plusieurs bâtiments, le syndic ouvre dans le carnet d'entretien un chapitre par bâtiment.
Lorsqu'il existe un ou plusieurs syndicats secondaires, il est tenu un carnet d'entretien par chacun d'eux. Dans ce cas, le syndic ouvre, dans le carnet du syndicat principal, un chapitre pour les parties communes à l'ensemble des syndicats.

Art. 3. Le carnet d'entretien mentionne :
- l'adresse de l'immeuble pour lequel il est établi ;
- l'identité du syndic en exercice ;
- les références des contrats d'assurances de l'immeuble souscrits par le syndicat des copropriétaires ainsi que la date d'échéance de ces contrats.

Art. 4. Le carnet d'entretien indique également :
- l'année de réalisation des travaux importants, tels que le ravalement des façades, la réfection des toitures, le remplacement de l'ascenseur, de la chaudière ou des canalisations, ainsi que l'identité des entreprises ayant réalisé ces travaux ;
- la référence des contrats d'assurance dommages ouvrage souscrits pour le compte du syndicat des copropriétaires, dont la garantie est en cours ;
- s'ils existent, les références des contrats d'entretien et de maintenance des équipements communs ainsi que la date d'échéance de ces contrats ;
- s'il existe, l'échéancier du programme pluriannuel de travaux décidé par l'assemblée générale des copropriétaires.

Art. 5. Le carnet d'entretien peut en outre, sur décision de l'assemblée générale des copropriétaires, contenir des informations complémentaires portant sur l'immeuble, telles que celles relatives à sa construction ou celles relatives aux études techniques réalisées.

La rédaction d'un document tel que le DUEM s'avère d'autant plus importante dans le cas d'un bien loué. En effet, si le contrat de bail prévoit que le locataire est en charge de l'exploitation-maintenance du bien, la remise du DUEM comportant des informations relatives à l'exploitation-maintenance que requiert l'ouvrage est recommandée.

3 Éléments constitutifs du DUEM

Comme le DOE, le DUEM peut être structuré en plusieurs thèmes. Les documents doivent être orientés vers l'usage et éviter les redondances avec le DOE. Cela suppose que le DOE soit facilement accessible et consultable.

■ **Chapitre administratif du DUEM.** Ce chapitre peut comporter en particulier :
- la liste des intervenants ayant participé à la construction de tout ou partie de l'ouvrage ;
- la chronologie de l'opération ou, le cas échéant, les dates des travaux de réhabilitation importants réalisés ;
- le tableau des surfaces ;
- les procès-verbaux de réception de l'ouvrage, les procès-verbaux de levée de réserves et le procès-verbal de fin de garantie de parfait achèvement ;
- les documents relatifs aux assurances, notamment l'assurance dommages-ouvrages ;
- la liste des garanties : idéalement, une convention est à rédiger entre le maître de l'ouvrage et le gestionnaire afin de préciser le bénéficiaire des garanties légales dues par les constructeurs.

■ **Livret d'accueil de l'occupant.** Ce document peut être réalisé par le gestionnaire du bâtiment afin de permettre l'utilisation optimale des locaux. Il peut être intéressant d'y trouver :
- les coordonnées des services concédés ;

- le processus de gestion des déchets ;
- les modalités de fonctionnement du contrôle d'accès ;
- les horaires de fonctionnement des équipements ;
- etc.

Ce livret est important quelle que soit l'activité qu'abrite le bâtiment concerné. Dans le cas d'un immeuble de logements, le règlement intérieur de l'immeuble peut y être intégré. Dans le cas d'un bâtiment de bureaux, le DMLT peut également faire partie intégrante de ce document.

■ **Chapitre technique du DUEM.** Ce chapitre peut proposer tous les documents utiles à l'exploitation et à la maintenance du site, tels que :
- un plan avec repérage des arrivées d'eau, localisation et numéro du point de livraison de gaz et d'électricité, de l'implantation d'une éventuelle cuve de stockage de fioul, etc. ;
- la liste des contrats de maintenance : elle sera complétée par le gestionnaire au fur et à mesure que les contrats de maintenance se mettront en place ; elle peut se présenter sous forme d'un tableau comportant un volet administratif (coordonnées du prestataire, durée du contrat, pénalités, etc.) et un volet technique (équipements concernés) ;
- un tableau de bord visant à suivre les coûts d'exploitation et notamment les consommations en fluides ;
- le mode d'utilisation et de pilotage des installations techniques ;
- une liste des actions de maintenance préventive programmées sur les éléments composant l'ouvrage.

■ **Chapitre sécurité du DUEM.** Tout comme le DOE, et si le bâtiment le nécessite, le DUEM peut comporter un chapitre dédié à la sécurité des biens et des personnes. Les documents suivants peuvent y être rassemblés :
- le procès-verbal de la commission de sécurité ;
- les dates de passage de la commission de sécurité ;
- la liste des contrats relatifs aux vérifications réglementaires ;
- le registre de sécurité ;
- l'autorisation d'exploiter, dans le cas d'un bâtiment classé au titre des ICPE ;
- etc.

VIII.300 DOSSIER DE DIAGNOSTIC TECHNIQUE

VIII.300.1 Réglementation applicable

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de l'environnement.
- Code de la santé publique.
- Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
- Loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 modifiée, tendant à améliorer les rapports locatifs et portant modification de la loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986, *JO* du 8 juillet 1989.
- Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement, *JO* du 16 juillet 2006.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
- Décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006, relatif aux diagnostics techniques immobiliers et modifiant le Code de la construction et de l'habitation et le Code de la santé publique, *JO* du 7 septembre 2006.
- Décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006, relatif au diagnostic de performance énergétique et à l'état l'installation intérieure de gaz dans certains bâtiments, *JO* du 15 septembre 2006.
- Décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006, relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 23 décembre 2006.
- www.prim.net : site officiel du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables dédié à la prévention des risques majeurs.
- www.fidi.fr : site de la fédération interprofessionnelle du diagnostic immobilier.
- www.diagnostic-expertise.com : site d'informations immobilières.
- www.agendaexpertises.fr : réseau de diagnostiqueurs en France.

VIII.300.2 Contexte

Le législateur a défini différents audits techniques des bâtiments qu'il a regroupés sous la forme d'un dossier de diagnostic technique (DDT). L'obligation qui s'impose au propriétaire d'un bien immobilier d'établir ce dossier s'inscrit dans une démarche d'information de l'occupant ou de l'acquéreur : celui-ci doit avoir connaissance des caractéristiques et de l'état du bien.
En complément des éléments réglementaires relatifs aux diagnostics existants, un ensemble de textes s'organise à partir de l'ordonnance du 8 juin 2005 et structure la réalisation de chacun des audits composant le dossier de diagnostic technique.

REMARQUE *Le propriétaire d'un bien immobilier assume la charge financière de l'établissement du DDT. Cette obligation est assortie de sanctions à son encontre.*

VIII.300.3 Définition et réglementation

L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 introduit la notion de dossier de diagnostic technique. Dans son titre III, ce texte traite des dispositions relatives au diagnostic technique et vient compléter le Code de la construction et de l'habitation en listant les six documents constituant le dossier de diagnostic technique.
La loi n° 2006-872 ajoute, dans son article 79, l'obligation de réaliser un audit de l'installation électrique.
Enfin la loi n° 2006-1772, en son article 47, intègre un huitième document au dossier de diagnostic technique, qui concerne les installations d'assainissement non collectif.
Le décret n° 2006-1114 modifie le Code de la construction et de l'habitation en précisant, dans son article 1, le remplacement du terme « état parasitaire » par « état du bâtiment relatif à la présence de termites ».
L'article L. 271-4 du Code de la construction et de l'habitation liste ainsi les huit documents constituant le dossier de diagnostic technique.

Code de la construction et de la habitation

Art. L. 271-4. En cas de vente de tout ou partie d'un immeuble bâti, un dossier de diagnostic technique, fourni par le vendeur, est annexé à la promesse de vente ou, à défaut de promesse, à l'acte authentique de vente. En cas de vente publique, le dossier de diagnostic technique est annexé au cahier des charges.
Le dossier de diagnostic technique comprend, dans les conditions définies par les dispositions qui les régissent, les documents suivants :
1° Le constat de risque d'exposition au plomb prévu aux articles L. 1334-5 et L. 1334-6 du Code de la santé publique ;
2° L'état mentionnant la présence ou l'absence de matériaux ou produits contenant de l'amiante prévu à l'article L. 1334-13 du même code ;
3° L'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment prévu à l'article L. 133-6 du présent code ;
4° L'état de l'installation intérieure de gaz prévu à l'article L. 134-6 du présent code ;
5° Dans les zones mentionnées au I de l'article L. 125-5 du Code de l'environnement, l'état des risques naturels et technologiques prévu au deuxième alinéa du I du même article ;
6° Le diagnostic de performance énergétique prévu à l'article L. 134-1 du présent code ;
7° L'état de l'installation intérieure d'électricité prévu à l'article L. 134-7 ;
8° Le document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif mentionné à l'article L. 1331-11-1 du Code de la santé publique.
Les documents mentionnés aux 1°, 4° et 7° ne sont requis que pour les immeubles ou parties d'immeuble à usage d'habitation.
Le document mentionné au 6° n'est pas requis en cas de vente d'un immeuble à construire visée à l'article L. 261-1.
Lorsque les locaux faisant l'objet de la vente sont soumis aux dispositions de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis ou appartiennent à des personnes titulaires de droits réels immobiliers sur les locaux ou à des titulaires de parts donnant droit ou non à l'attribution ou à la jouissance en propriété des locaux, le document mentionné au 1° porte exclusivement sur la partie privative de l'immeuble affectée au logement et les documents mentionnés au 3°, 4° et 7° sur la partie privative du lot.

Le dossier de diagnostic technique regroupe les obligations relatives à l'information et à la protection de l'acquéreur et du locataire. Chaque diagnostic relève ensuite d'une réglementation qui lui est propre.

■ **Classification des diagnostics.** Les diagnostics immobiliers définis par la réglementation dans son ensemble, et non seulement ceux composant le dossier de diagnostic technique, peuvent être classés :
- par thème (tab. VIII.300.3-1) ;
- par composant du bien immobilier (tab. VIII.300.3-2).

Tab. VIII.300.3-1. Classement par thème des diagnostics immobiliers.

Thèmes	Diagnostics correspondants
Santé	- Plomb - Amiante - Assainissement
Sécurité	- Termites - Gaz - Électricité - Risques naturels et technologiques
Énergie	- Performance énergétique

Tab. VIII.300.3-2. Classement des diagnostics par composant du bien immobilier.

Thèmes	Diagnostics correspondants
Bien immobilier	- Lois Carrez - Risques naturels et technologiques
Matériaux	- Amiante - Plomb - Termites
Équipements	- Assainissement autonome - Électricité - Gaz - Performance énergétique

VIII.300.4 Immeubles concernés

Deux actes génèrent l'obligation de constituer un dossier de diagnostic technique :
- la vente ;
- la location.

1 Bien immobilier en vente

L'acte de vente soumet le bien immobilier à l'ensemble des états techniques composant le dossier de diagnostic technique. L'immeuble concerné est donc défini par son état et non par sa nature.
Les textes réglementaires relatifs à chaque élément composant le dossier de diagnostic technique précisent les immeubles ou parties d'immeubles concernés par un ou plusieurs diagnostics : par exemple, les diagnostics relatifs aux installations électriques et de gaz ne concernent que les immeubles d'habitation.
Seul l'état des risques naturels et technologiques concerne un bien bâti ou non.

REMARQUE *D'une façon générale, les textes réglementaires relatifs aux diagnostics techniques sont rédigés pour les locaux à usage d'habitation. À l'inverse, les vérifications réglementaires et autres actions de maintenance obligatoires dans les habitations sont limitées.*

Le champ d'application des diagnostiques techniques s'étend à toute nature de patrimoine, avec plus ou moins de pertinence : par exemple, le diagnostic de performance énergétique (DPE) concerne tous les bâtiments, hormis quelques exceptions définies par le décret n°2008-461006-1147 codifié à l'article R. 134-1 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-1. La présente section s'applique à tout bâtiment ou partie de bâtiment clos et couvert, à l'exception des catégories suivantes :
a) Les constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation égale ou inférieure à deux ans ;
b) Les bâtiments indépendants dont la surface hors œuvre brute au sens de l'article R. 112-2 du Code de l'urbanisme est inférieure à 50 m² ;
c) Les bâtiments ou parties de bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel, autres que les locaux servant à l'habitation, dans lesquels le système de chauffage ou de refroidissement ou de production d'eau chaude pour l'occupation humaine produit une faible quantité d'énergie au regard de celle nécessaire aux activités économiques ;
d) Les bâtiments servant de lieux de culte ;
e) Les monuments historiques classés ou inscrits à l'inventaire en application du Code du patrimoine ;
f) Les bâtiments ou parties de bâtiments non chauffés ou pour lesquels les seuls équipements fixes de chauffage sont des cheminées à foyer ouvert, et ne disposant pas de dispositif de refroidissement des locaux ;
g) Les bâtiments ou parties de bâtiments résidentiels qui sont destinés à être utilisés moins de quatre mois par an.

2 Bien immobilier en vente en vue d'une démolition

La législation ne précise pas le cas où l'immeuble est vendu en vue de sa démolition, l'acquisition de l'emprise foncière étant l'objectif de la transaction : la vente ne peut avoir lieu qu'à l'appui des diagnostics relatifs à la présence d'amiante, de plomb, de termites. En revanche, le DPE ne présente aucun intérêt : le propriétaire, vendeur du bien, peut éventuellement se dispenser de la réalisation de ce diagnostic en appliquant l'alinéa a) de l'article R. 134-1. Il doit obtenir de l'acquéreur une attestation sur l'honneur par laquelle il s'engage à démolir le bien dans les deux ans au maximum. Cette pratique doit toutefois recevoir l'aval du notaire en charge de la vente.

3 Bien immobilier en location

L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 porte aussi sur les biens loués :
- son article 22 modifie la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 relative aux baux d'habitation ;
- l'article 3-1 liste les documents composant le dossier de diagnostic technique à fournir au locataire et même au candidat locataire.

Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005

Art. 3-1. Un dossier de diagnostic technique, fourni par le bailleur, est annexé au contrat de location lors de sa signature ou de son renouvellement et comprend :
a) à compter du 1er juillet 2007, le diagnostic de performance énergétique prévu à l'article L. 134-1 du Code de la construction et de l'habitation ;
b) à compter du 12 août 2008, le constat de risque d'exposition au plomb prévu à l'article L. 1334-5 et L. 1334-7 du Code de la santé publique.
Dans les zones mentionnées au I de l'article L. 125-5 du Code de l'environnement et à compter de la date fixée par le décret prévu au VI du même article, le dossier de diagnostic technique est complété à chaque changement de locataire par l'état des risques naturels et technologiques.
Le locataire ne peut se prévaloir à l'encontre du bailleur des informations contenues dans le diagnostic de performance énergétique qui n'a qu'une valeur informative.
À compter du 1er juillet 2007, le propriétaire bailleur tient le diagnostic de performance énergétique à la disposition de tout candidat locataire.

L'ordonnance du 8 juin 2005 ne fait pas référence à la fiche récapitulative du dossier technique amiante. Mais l'article R. 1334-28 du Code de la santé publique impose au propriétaire de porter ce document à la connaissance du locataire.

VIII.300.5 Identification des diagnostics obligatoires

Afin de déterminer la réglementation applicable à un bien immobilier, il faut avoir connaissance des informations suivantes :
- nature de la transaction concernée : vente ou location ;
- usage du bien : habitation ou non ;
- date de délivrance du permis de construire.

Des sites Internet proposent des questionnaires afin d'orienter le propriétaire d'un bien immobilier. Le tableau ci-après (tab. VIII.300.5-1) propose une synthèse des différents cas qui se présentent afin de déterminer les prestations à faire réaliser.

VIII.300.6 Validité

Le décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006 précise, dans son article 4 codifié à l'article R. 271-5 du Code de la construction et de l'habitation, les durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique. La durée de validité est à considérer à compter de la date de la promesse de vente ou de la date de l'acte authentique de vente.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 271-5. Par rapport à la date de la promesse de vente ou à la date de l'acte authentique de vente de tout ou partie d'un immeuble bâti, les documents prévus aux 1°, 3°, 4° et 6° du I de l'article L. 271-4 doivent avoir été établis depuis :
- sous réserve des dispositions du troisième alinéa de l'article L. 271-5, moins d'un an pour le constat de risque d'exposition au plomb ;
- moins de six mois pour l'état du bâtiment relatif à la présence de termites ;
- moins de trois ans pour l'état de l'installation intérieure de gaz ;
- moins de dix ans pour le diagnostic de performance énergétique ;
- moins de trois ans pour l'état de l'installation intérieure d'électricité.

L'état relatif à la présence ou l'absence d'amiante ne comporte pas de durée de validité.

■ **Archivage des diagnostics.** Les durées de validité imposent aux propriétaires et plus particulièrement aux bailleurs un archivage organisé. Les diagnostics doivent être joints au bail au moment de l'entrée dans les lieux et lors des renouvellements : leur gestion se révèle complexe. C'est pourquoi les diagnostiqueurs proposent le stockage des rapports sur un serveur Internet dédié.

VIII.300.7 Compétences

L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 présente succinctement les qualités requises des professionnels chargés de réaliser les documents composant le dossier de diagnostic technique.
Le décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006 fixe les règles de compétences, d'organisation et d'assurance qui s'appliquent aux diagnostiqueurs.
Enfin, des arrêtés fixent les critères de certification des compétences pour chacun des diagnostics, sauf l'état des risques naturels et technologiques qui est réalisé par les administrations.

Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005

Art. L. 271-6. Les documents prévus aux 1° à 4° et au 6° de l'article L. 271-4 sont établis par une personne présentant des garanties de compétence et disposant d'une organisation et de moyens appropriés. Cette personne est tenue de souscrire une assurance permettant de couvrir les conséquences d'un engagement de sa responsabilité en raison de ses interventions.
Elle ne doit avoir aucun lien de nature à porter atteinte à son impartialité et à son indépendance ni avec le propriétaire ou son mandataire qui fait appel à elle, ni avec une entreprise pouvant réaliser des travaux sur les ouvrages, installations ou équipements pour lesquels il lui est demandé d'établir l'un des documents mentionnés au premier alinéa.

Décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006

Art. R. 271-1. Pour l'application de l'article L. 271-6, il est recouru soit à une personne physique dont les compétences ont été certifiées par un organisme accrédité dans le domaine de la construction, soit à une personne morale employant des salariés ou constituée de personnes physiques qui disposent des compétences certifiées dans les mêmes conditions.
La certification des compétences est délivrée en fonction des connaissances techniques dans le domaine du bâtiment et de l'aptitude à établir les différents éléments composant le dossier de diagnostic technique.
Les organismes autorisés à délivrer la certification des compétences sont accrédités par un organisme signataire de l'accord européen multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation. L'accréditation est accordée en considération de l'organisation interne de l'organisme en cause, des exigences requises des personnes chargées des missions d'examinateur et de sa capacité à assurer la surveillance des organismes certifiés. Un organisme certificateur ne peut pas établir de dossier de diagnostic technique.

Les arrêtés définissant les compétences nécessaires à l'établissement de chaque diagnostic sont donnés au tableau VIII.300.7-1.

Tab. VIII.300.7-1 Compétences pour l'établissement des diagnostics.

Diagnostic	Arrêté
Performance énergétique	16 octobre 2006
Présence de termites	30 octobre 2006
Amiante	21 novembre 2006
Risque d'exposition au plomb	21 novembre 2006
Installation intérieure de gaz	6 avril 2007
État de l'installation intérieure électrique	8 juillet 2008

Chaque certification est indépendante mais elles peuvent être obtenues conjointement par une même personne.
Chacun de ces arrêtés se réfère à la norme de certification NF EN ISO/CEI 127024 et précise que les certificats sont valables cinq ans.
Lors de l'établissement du dossier de diagnostic technique, le diagnostiqueur doit remettre à son client une attestation garantissant ses compétences.

Décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006

Art. R. 271-3. Lorsque le propriétaire charge une personne d'établir un dossier de diagnostic technique, celle-ci lui remet un document par lequel elle atteste sur l'honneur qu'elle est en situation régulière au regard des articles L. 271-6 et qu'elle dispose des moyens en matériel et en personnel nécessaires à l'établissement des états, constats et diagnostics composant le dossier.

La réglementation structure ainsi la profession des diagnostiqueurs immobiliers. Conformément au décret n° 2006-1114, cette exigence de compétences est effective depuis le 1er novembre 2007, afin de tenir compte du délai nécessaire à la certification des diagnostiqueurs.

Tab. VIII.300.5-1. « Vendre, louer... quelques diagnostics immobiliers à effectuer » (source : Le Moniteur du BTP, 5 octobre 2007).

Diagnostic	Locaux visés	Copropriété		Vente	Location	Date d'application	Durée de validité	Sanctions en cas d'absence de document
		Parties communes	*Parties privatives*					
Constat amiante (Code de la santé publique, art. L. 1334-13 et R. 1334-15 à R. 1334-29)	Toutes les constructions dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997	Non (1)	Présentation d'un document technique amiante	Oui	Non	Déjà en application	Pas de limite en l'absence d'amiante (2)	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur
Constat de risque d'exposition au plomb (Code de la santé publique, art. L. 1334-5 et L. 1334-6, R. 1334-10 et R. 1334-13)	Immeuble à usage d'habitation dont la construction est antérieure au 1er janvier 1949	Non	Oui	Oui	Oui depuis le 12 août 2008	Déjà en application	Un an en cas de vente et six ans pour un contrat de location lorsque le résultat est positif, mais sans limite (1) en l'absence de plomb ou si le taux est inférieur au seuil réglementaire	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur et des sanctions pénales et civiles pour le loueur
État relatif à la présence de termites (Code de la construction et de l'habitation, art. L. 133-4 à L. 133-6 et R. 133-1 à R. 133-7)	Tous les immeubles quelle que soit leur affectation, dans une zone classée à risque termites par le préfet	Non	Oui	Oui	Non	Déjà en application	Six mois	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur
Diagnostic de performance énergétique (Code de la construction et de l'habitation, art. L. et R. 134-1 à 134-5)	Tous les immeubles existants quelle que soit leur affectation exceptés les bâtiments à usage agricole, artisanal, industriel et les monuments historiques classés	Non	Oui	Oui	Oui (depuis juillet 2007)	Déjà en application	Dix ans	Document ayant juste une valeur informative
État de l'installation intérieure de gaz (Code de la construction et de l'habitation, art. L. 134-6 et R. 134-6 à R. 134-9)	Tous les logements dont l'installation a été réalisée il y a plus de 15 ans	Non	Oui	Oui	Non	Oui depuis le 1er novembre 2007	Trois ans	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur
État de l'installation intérieure électrique (Code de la construction et de l'habitation, art. L. 134-7)		Non	Oui	Oui	Non	Oui depuis le 1er janvier 2009	Trois ans	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur
État des risques naturels et technologiques (Code de l'environnement, art. L. 125-5)	Tous les immeubles quelle que soit leur affectation, situés en zone de sismicité et/ou dans une zone couverte par un plan de prévention des risques	Non concernée		Oui	Oui	Déjà en application	Six mois	Résolution de la vente ou du bail, diminution du prix de vente ou du loyer
Diagnostic de l'installation d'assainissement non collectif (Code de la santé publique, art. 1331-11-1)	Toutes les constructions disposant d'une installation d'assainissement individuel			Oui	Non	À compter du 1er janvier 2013	Huit ans à confirmer (Textes d'application non parus)	Pas d'exonération de la garantie des vices cachés du vendeur

Source : Agenda France, www.agenda.fr et « Le guide des diagnostics immobiliers » de Philippe Cléon, aux éditions Marabout.

(1) Bien qu'indirectement le constat amiante donne des informations sur les parties communes (art. R. 1334-24).
(2) Durée donnée dans les textes réglementaires, estimée à trente ans par les juristes.

VIII.301 CONSTAT DE RISQUE D'EXPOSITION AU PLOMB

VIII.301.1 Réglementation

– Code de la santé publique.
– Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
– Loi n° 98-657 du 29 juillet 1998 d'orientation relative à la lutte contre les exclusions, *JO* du 31 juillet 1998.
– Loi n° 2004-806 du 9 août 2004, relative à la politique de santé publique, *JO* du 11 août 2004.
– Décret n° 2006-474 du 25 avril 2006, relatif à la lutte contre le saturnisme et modifiant les articles R. 1334-1 à R. 1334-13 du Code de la santé publique (dispositions réglementaires), *JO* du 26 avril 2006.
– Arrêté du 25 avril 2006, relatif au constat de risque d'exposition au plomb, *JO* du 26 avril 2006.
– Arrêté du 21 novembre 2006, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs des constats de risque d'exposition au plomb ou agréées pour réaliser des diagnostics plomb dans les immeubles d'habitation et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 5 décembre 2006.

VIII.301.2 Obligation réglementaire

Depuis la loi n° 98-657 du 29 juillet 1998, la réalisation d'un diagnostic relatif à la présence de plomb est obligatoire pour la vente d'un immeuble.
La loi n° 2004-806 du 9 août 2004 reprend cette obligation qu'elle étend à la location depuis le 12 août 2008 ainsi qu'aux parties communes des immeubles à usage d'habitation construits avant le 1er janvier 1949. L'ordonnance n° 2005-655 inclut ce constat de risque d'exposition au plomb dans le dossier de diagnostic technique.

Code de la santé publique

Art. L. 1334-6. Le constat mentionné à l'article L. 1334-5 est produit, lors de la vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation construit avant le 1er janvier 1949, dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6 du Code de la construction et de l'habitation.

Art. L. 1334-7. À l'expiration d'un délai de quatre ans à compter de la date d'entrée en vigueur de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique, le constat mentionné à l'article L. 1334-5 est annexé à tout nouveau contrat de location d'un immeuble affecté en tout ou partie à l'habitation construit avant le 1er janvier 1949.
Si un tel constat établit l'absence de revêtements contenant du plomb ou la présence de revêtements contenant du plomb à des concentrations inférieures aux seuils définis par arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, il n'y a pas lieu de faire établir un nouveau constat à chaque nouveau contrat de location. Le constat initial sera joint à chaque contrat de location.
Lorsque le contrat de location concerne un logement situé dans un immeuble ou dans un ensemble immobilier relevant des dispositions de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 précitée, ou appartenant à des titulaires de droits réels immobiliers sur les locaux, ou à des titulaires de parts donnant droit ou non à l'attribution ou à la jouissance en propriété des locaux, l'obligation mentionnée au premier alinéa ne vise que les parties privatives dudit immeuble affectées au logement.
L'absence dans le contrat de location du constat susmentionné constitue un manquement aux obligations particulières de sécurité et de prudence susceptible d'engager la responsabilité pénale du bailleur.
Le constat mentionné ci-dessus est à la charge du bailleur, nonobstant toute convention contraire.

L'établissement du constat de risque d'exposition au plomb (Crep) s'applique à la vente et à la location du bien. L'article L. 1334-8 du Code de la santé publique précise que les travaux effectués dans les parties communes des immeubles concernés doivent être précédés de l'établissement d'un Crep. De plus, le troisième paragraphe de cet article élargit depuis le 12 août 2008 sa portée en rendant obligatoire la réalisation d'un Crep des parties communes, qu'il y ait ou non des travaux. Ainsi, malgré l'absence de transaction, vente ou location, et de travaux, la réalisation de ce diagnostic est obligatoire.

Code de la santé publique

Art. L. 1334-8. Tous travaux portant sur les parties à usage commun d'un immeuble collectif affecté en tout ou partie à l'habitation, construit avant le 1er janvier 1949, et de nature à provoquer une altération substantielle des revêtements, définie par arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, doivent être précédés d'un constat de risque d'exposition au plomb mentionné à l'article L. 1334-5.
Si un tel constat établit l'absence de revêtements contenant du plomb ou la présence de revêtements contenant du plomb à des concentrations inférieures aux seuils définis par arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, il n'y a pas lieu de faire établir un nouveau constat à l'occasion de nouveaux travaux sur les mêmes parties.
En tout état de cause, les parties à usage commun d'un immeuble collectif affecté en tout ou partie à l'habitation, construit avant le 1er janvier 1949, devront avoir fait l'objet d'un constat de risque d'exposition au plomb à l'expiration d'un délai de quatre ans à compter de la date d'entrée en vigueur de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique.
Le constat de risque d'exposition au plomb doit être remis aux occupants et aux personnes réalisant des travaux, en application de l'article R. 1334-12 du Code de la santé publique.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-12. L'information des occupants et des personnes amenées à exécuter des travaux prévue par l'article L. 1334-9 est réalisée par la remise d'une copie du constat de risque d'exposition au plomb par le propriétaire ou l'exploitant du local d'hébergement.
Le constat de risque d'exposition au plomb est tenu par le propriétaire ou l'exploitant du local d'hébergement à disposition des agents ou services mentionnés à l'article L. 1421-1 ainsi que, le cas échéant, des agents chargés du contrôle de la réglementation du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale.

VIII.301.3 Immeubles concernés

Seuls les immeubles affectés en tout ou partie à l'habitation et construits avant le 1er janvier 1949 sont concernés, sur l'ensemble du territoire national.

VIII.301.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

Le décret n° 2006-474 du 25 avril 2006 et ses trois arrêtés complémentaires du même jour précisent le contenu du constat de risque d'exposition au plomb. Ce document a pour objectifs :
- de repérer les éléments dont le revêtement contient du plomb ;
- d'en évaluer l'état.

Les canalisations contenant du plomb ne sont pas recherchées dans ce diagnostic. Seuls les revêtements des parties privatives du logement et ceux des parties communes sont concernés, y compris les revêtements extérieurs comme ceux présents sur les volets.

REMARQUE *L'article 7 de l'arrêté du 25 avril 2006 supprime « l'état des risques d'accessibilité au plomb » qui est remplacé par « le constat de risque d'exposition au plomb ».*

Code de la santé publique

Art. L. 1334-5. Un constat de risque d'exposition au plomb présente un repérage des revêtements contenant du plomb et, le cas échéant, dresse un relevé sommaire des facteurs de dégradation du bâti. Est annexée à ce constat une notice d'information dont le contenu est précisé par arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction.

2 Date d'application

■ **Vente.** Dans le cadre de la vente d'un bien immobilier, fournir un document précisant la présence ou non de plomb est obligatoire depuis 1998.

■ **Location.** La remise du constat de risque d'exposition au plomb lors de la location d'un bien s'impose depuis le 12 août 2008, soit quatre ans après l'entrée en vigueur de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004.

■ **Parties communes.** Depuis le 12 août 2008, le constat de risque d'exposition au plomb des parties communes doit être remis aux habitants des immeubles construits avant le 1er janvier 1949 ainsi qu'à toute personne réalisant des travaux dans ces locaux.

3 Durée de validité

■ **Vente.** En cas de vente, la durée de validité du constat de risque d'exposition au plomb est fixée à un an.

■ **Location.** En cas de location, le constat de risque d'exposition au plomb est valable six ans.
Toutefois, s'il atteste l'absence de revêtements contenant du plomb, sa validité est illimitée.

4 Compétences requises

L'arrêté du 21 novembre 2006 précise :
- les compétences requises pour réaliser le constat de risque d'exposition au plomb ;
- les critères d'accréditation des organismes de certification.

REMARQUE *Dans un communiqué en date du 9 août 2005, le ministère de l'Emploi, de la Cohésion sociale et du Logement recommande de réaliser les diagnostics à l'aide d'appareils à source radioactive.*

VIII.302 ÉTAT MENTIONNANT LA PRÉSENCE OU L'ABSENCE DE MATÉRIAUX OU PRODUITS CONTENANT DE L'AMIANTE

VIII.302.1 Réglementation applicable

– Code de la santé publique.
– Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
– Décret n° 96-97 du 7 février 1996, relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis, *JO* du 8 février 1996.
– Décret n° 2001-840 du 13 septembre 2001, modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis et le décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante, *JO* du 18 septembre 2001.
– Décret n° 2002-839 du 2 mai 2002, modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis, *JO* du 5 mai 2002.
– Décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006, relatif aux diagnostics techniques immobiliers et modifiant le Code de la construction et de l'habitation et le Code de la santé publique, *JO* du 7 septembre 2006.
– Arrêté du 22 août 2002, relatif aux consignes générales de sécurité du dossier technique « amiante », au contenu de la fiche récapitulative et aux modalités d'établissement du repérage, pris pour l'application de l'article 10-3 du décret n° 96-97 du 7 février 1996 modifié, *JO* du 19 septembre 2002.
– Arrêté du 21 novembre 2006, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs de repérage et de diagnostic amiante dans les immeubles bâtis et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 5 décembre 2006.

VIII.302.2 Obligation réglementaire

Depuis 1996, la présence d'amiante dans les bâtiments est recherchée. Le décret n° 2001-840 impose la recherche d'amiante dans de nombreux composants du bâtiment : flocages, enduits projetés, dalles de sol, joints de portes coupe-feu, etc. (voir point clé III.311.2).
Issu de l'article 20 de l'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, l'article L. 1334-13 du Code de la santé publique rend obligatoire la remise d'un état relatif à la présence ou non d'amiante lors d'une vente. Il réaffirme ainsi l'article 3 du décret n° 2002-839 du 2 mai 2002 en vigueur depuis le 1er septembre 2002.

Code de la santé publique

Art. L. 1334-13. Un état mentionnant la présence ou, le cas échéant, l'absence de matériaux ou produits de la construction contenant de l'amiante est produit, lors de la vente d'un immeuble bâti, dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6 du Code de la construction et de l'habitation.

De plus, ce diagnostic doit être tenu à la disposition des occupants d'un immeuble, au titre de l'article R. 1334-28 du Code de la santé publique. La location d'un bien nécessite également la réalisation d'un diagnostic amiante, la communication de la fiche récapitulative du diagnostic aux occupants étant obligatoire.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-28. Le dossier technique « Amiante » défini à l'article R. 1334-26 est tenu à la disposition des occupants de l'immeuble bâti concerné, des chefs d'établissement, des représentants du personnel et des médecins du travail lorsque l'immeuble comporte des locaux de travail. Il est communiqué, sur leur demande et dans le cadre de leurs attributions respectives, aux agents ou services mentionnés au premier alinéa de l'article L. 1312-1, à l'article L. 1421-1 et au deuxième alinéa de l'article L. 1422-1, ainsi qu'aux inspecteurs et contrôleurs du travail ou aux inspecteurs d'hygiène et sécurité, aux agents du service de prévention des organismes de sécurité sociale et de l'organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics, aux agents du ministère chargé de la construction mentionnés à l'article L. 151-1 du Code de la construction et de l'habitation, aux inspecteurs de la jeunesse et des sports ainsi qu'aux personnes chargées de l'inspection des installations classées et des installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 514-5 du Code de l'environnement. Il est aussi communiqué, à la demande de cette instance, à la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité.
Les propriétaires communiquent le dossier technique « Amiante » à toute personne physique ou morale appelée à effectuer des travaux dans l'immeuble bâti et conservent une attestation écrite de cette communication.
Les propriétaires communiquent la fiche récapitulative du dossier technique « Amiante » prévue à l'article R. 1334-26 aux occupants de l'immeuble bâti concerné ou à leur représentant et aux chefs d'établissement lorsque l'immeuble comporte des locaux de travail, dans un délai d'un mois à compter de sa date de constitution ou de mise à jour.
Enfin, la recherche d'amiante est également rendue obligatoire en cas de démolition d'un immeuble dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997, en vertu de l'article R. 1334-27 du Code de la santé publique. Ce repérage est effectué selon les mêmes modalités que le dossier technique amiante.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-27. Les propriétaires des immeubles mentionnés à l'article R. 1334-23 sont tenus, préalablement à la démolition de ces immeubles, d'effectuer un repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante et de transmettre les résultats de ce repérage à toute personne physique ou morale appelée à concevoir ou à réaliser les travaux.
Ce repérage est réalisé selon les modalités prévues au septième alinéa de l'article R. 1334-26.
Un arrêté des ministres chargés de la construction, du travail et de la santé définit les catégories de matériaux et produits devant faire l'objet de ce repérage ainsi que les modalités d'intervention.

VIII.302.3 Immeubles concernés

À la lecture de l'article L. 1334-13 du Code de la santé publique, tous les immeubles sont concernés par la réalisation d'un diagnostic amiante dès lors qu'ils sont en vente. En fait, l'article R. 1334-23 limite l'obligation de réaliser des diagnostics amiante aux seuls immeubles dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-23. Les articles de la présente sous-section s'appliquent aux immeubles bâtis dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997, qu'ils appartiennent à des personnes privées ou à des personnes publiques.

VIII.302.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

L'état mentionnant la présence ou non d'amiante se présente généralement sous forme d'une fiche. Comme le précise l'article R. 1334-24 du Code de la santé publique, la fiche récapitulative du dossier technique amiante constitue cet état. Mais, dans la pratique, il peut être préférable de communiquer l'ensemble du dossier technique amiante.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-24. Les propriétaires des immeubles mentionnés à l'article R. 1334-23 produisent, au plus tard à la date de toute promesse de vente ou, à défaut de promesse, à la date de l'acte authentique de vente, un constat précisant la présence ou, le cas échéant, l'absence de matériaux et produits contenant de l'amiante mentionnés à l'annexe 13-9. Ce constat indique la localisation et l'état de conservation de ces matériaux et produits.

Ce constat ou, lorsque le dossier technique « Amiante » existe, la fiche récapitulative contenue dans ce dossier constitue l'état mentionné à l'article L. 1334-13.

2 Date d'application

L'obligation de fournir un repérage de l'amiante lors d'une vente est entrée en vigueur le 1er septembre 2002. Issu du décret n° 2006-1114 du 5 septembre 2006, l'article R. 1334-24 du Code de la santé publique est entré en application le 1er novembre 2007.

3 Durée de validité

L'état relatif à la présence ou l'absence d'amiante ne comporte pas de durée de validité. Toutefois, un diagnostic amiante réalisé avant le 22 août 2002 doit être repris parce que l'arrêté du 22 août 2002 précise les modalités d'établissement du repérage amiante à respecter.

4 Compétences requises

L'arrêté du 21 novembre 2006 précise les compétences requises pour réaliser des missions de repérage et de diagnostic de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante.

VIII.303 ÉTAT RELATIF À LA PRÉSENCE DE TERMITES DANS LE BÂTIMENT

VIII.303.1 Réglementation

– Code de la construction et de l'habitation.
– Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
– Loi n° 99-471 du 8 juin 1999, tendant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages, *JO* du 9 juin 1999.
– Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.
– Décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006, relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 23 décembre 2006.
– Arrêté du 30 octobre 2006, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 11 novembre 2006.
– Arrêté du 29 mars 2007 définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état du bâtiment relatif à la présence de termites, *JO* du 26 avril 2007.
– XP P 03-201 (septembre 2007 – indice de classement : P 03-201) : Diagnostic technique – État du bâtiment relatif à la présence de termites.

VIII.303.2 Obligation réglementaire

Issu de l'ordonnance n° 2005-655 et de la loi n° 2006-1772, l'article L. 133-6 du Code de la construction et de l'habitation indique qu'un état relatif à la présence de termites doit être établi en cas de vente.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 133-6. En cas de vente de tout ou partie d'un immeuble bâti situé dans une zone délimitée en application de l'article L. 133-5, un état relatif à la présence de termites est produit dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6.

VIII.303.3 Immeubles concernés

Seuls sont concernés les immeubles situés dans une zone délimitée par arrêté préfectoral. Il faut donc solliciter les préfectures ou directement le notaire en charge de la vente afin de savoir si ce diagnostic est nécessaire à la transaction.
Toutefois, tout immeuble contenant des éléments en bois est potentiellement susceptible d'abriter des termites. Aussi la loi n° 99-471 impose-t-elle à l'occupant d'effectuer une déclaration dès qu'il a connaissance de la présence de termites.

Loi n° 99-471 du 8 juin 1999

Art. 2. Dès qu'il a connaissance de la présence de termites dans un immeuble bâti ou non bâti, l'occupant de l'immeuble contaminé en fait la déclaration en mairie. À défaut d'occupant, cette déclaration incombe au propriétaire. La déclaration incombe au syndicat des copropriétaires en ce qui concerne les parties communes des immeubles soumis aux dispositions de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis.

VIII.303.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

L'état relatif à la présence de termites porte sur l'ensemble du bien en vente. Il est défini par l'arrêté du 29 mars 2007.

Arrêté du 29 mars 2007

Art. 1. L'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment est réalisé en respectant les exigences méthodologiques suivantes :
– préalablement à son intervention, l'opérateur de diagnostic identifie le client, collecte les informations concernant le bâtiment et obtient les autorisations nécessaires à la réalisation de sa mission ;
– il se doit de mettre en œuvre l'ensemble des moyens mis à sa disposition pour détecter une éventuelle présence de termites ;
– lors de la visite, il examine l'ensemble des niveaux et la totalité des pièces et volumes ;
– il procède à un examen visuel minutieux de l'ensemble des éléments et ouvrages constituant le bâtiment ;
– il procède à des sondages sur les ouvrages bois.
L'application de la norme XP P 03-201 ou de toutes autres normes ou spécifications techniques équivalentes en vigueur dans un État membre de la Communauté européenne ou un autre État partie à l'accord sur l'Espace économique européen, ayant le même objet, est présumée satisfaire aux exigences méthodologiques susmentionnées.

Art. 2. L'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment donne lieu à la rédaction d'un rapport de visite établi, en langue française, suivant le modèle fourni en annexe 1 du présent arrêté.

Art. 3. L'arrêté du 10 août 2000 fixant le modèle de l'état parasitaire relatif à la présence de termites dans un immeuble est abrogé.

En application de l'article 3 de l'arrêté, il n'est plus fait référence à la notion d'état parasitaire relatif à la présence de termites : l'état parasitaire d'un bâtiment n'est pas un diagnostic composant le dossier de diagnostic technique au sens de l'ordonnance du 8 juin 2005.
Dans sa version parue au *Journal officiel* du 28 avril 2007 (et non dans la version du *Journal officiel* du 26 avril 2007), l'arrêté du 29 mars 2007 définit dans son annexe 1 le modèle de rapport de l'état relatif à la présence de termites [tab. VIII.303.4-1.].

2 Date d'application

L'obligation de fournir un repérage de l'amiante lors d'une vente date de 1999 (loi n° 99-471, art. 8).

Loi n° 99-471 du 8 juin 1999

Art. 8. En cas de vente d'un immeuble bâti situé dans une zone délimitée en application de l'article 3, la clause d'exonération de garantie pour vice caché prévue à l'article 1643 du Code civil, si le vice caché est constitué par la présence de termites, ne peut être stipulée qu'à la condition qu'un état parasitaire du bâtiment soit annexé à l'acte authentique constatant la réalisation de la vente

Tab. VIII.303.4-1. Modèle de rapport de l'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment.

A. – Désignation du ou des bâtiments

Localisation du ou des bâtiments

Département : .....

Commune : .....

Adresse : .....

Lieudit : .....

Numéro de rue, voie : .....

Référence cadastrale : .....

Désignation et situation du ou des lots de copropriété : .....

B. – Désignation du client

Désignation du client

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

Si le client n'est pas le donneur d'ordre

Qualité du donneur d'ordre (sur déclaration de l'intéressé) :

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

C. – Désignation de l'opérateur de diagnostic

Identité de l'opérateur de diagnostic

Nom : .....

Prénom : .....

Raison sociale et nom de l'entreprise : .....

Adresse : .....

Numéro Siret : .....

Désignation de la compagnie d'assurance : .....

Numéro de police et date de validité : .....

Certification de compétence délivrée par : .....
le : .....

D. – Identification des bâtiments et des parties de bâtiments visités et des éléments infestés ou ayant été infestés par les termites et ceux qui ne le sont pas :

Bâtiments et parties de bâtiments visités (1)	Ouvrages, parties d'ouvrages et éléments examinés (2)	Résultat du diagnostic d'infestation (3)
	....	

(1) Identifier notamment chaque bâtiment et chacune des pièces du bâtiment.
(2) Identifier notamment : ossature, murs, planchers, escaliers, boiseries, plinthes, charpentes...
(3) Mentionner les indices ou l'absence d'indices d'infestation de termites et en préciser la nature et la localisation.

E. – Identification des bâtiments et parties du bâtiment (pièces et volumes) n'ayant pu être visités et justification :

F. – Identification des ouvrages, parties d'ouvrages et éléments qui n'ont pas été examinés et justification :

.....
.....
.....

G. – Moyens d'investigation utilisés :

.....
.....
.....

H. – Constatations diverses :

.....

.....

.....

Cachet de l'entreprise

Dates de visite
et d'établissement de l'état

Visite effectuée le .....

Fait à ..... le .....

Nom : ..... Prénom : .....

Signature de l'opérateur

Nota. – Dans le cas de la présence de termites, il est rappelé l'obligation de déclaration en mairie de l'infestation prévue Aux articles L. 133-4 et R. 133-3 du Code de la construction et de l'habitation.

3 Durée de validité.

La durée de validité est fixée à six mois, conformément à l'article 4 du décret n° 2006-1653.

4 Compétences requises.

L'arrêté du 30 octobre 2006 définit :
– les compétences requises pour réaliser l'état du bâtiment relatif à la présence de termites ;
– les critères d'accréditation des organismes de certification.

VIII.304 ÉTAT DE L'INSTALLATION INTÉRIEURE DE GAZ

VIII.304.1 Réglementation applicable

- Code de la construction et de l'habitation.
- Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
- Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement,*JO* du 16 juillet 2006.
- Décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006, *JO* du 15 septembre 2007.
- Décret n° 2008-461 du 15 mai 2008, *JO* du 15 mai 2008.
- décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006, relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 23 décembre 2006.
- Arrêté du 6 avril 2007, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure de gaz et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 25 avril 2007.
- Arrêté du 6 avril 2007, définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure de gaz et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 28 avril 2007.
- Arrêté du 6 avril 2007 définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure de gaz, *JO* du 25 avril 2007.
- Arrêté du 6 avril 2007 définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure de gaz, *JO* du 28 avril 2007.

VIII.304.2 Obligation réglementaire

Les articles R. 134-6 à R. 134-9 du Code de la construction et de l'habitation sont issus des décrets n° 2006-1147 du 14 septembre 2006 et n° 2006-1653 du 21 décembre 2006. Ils rendent obligatoire la réalisation d'un diagnostic sur l'état de l'installation intérieure de gaz.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-6. L'état de l'installation intérieure de gaz prévu à l'article L. 134-6 est réalisé dans les parties privatives des locaux à usage d'habitation et leurs dépendances.

Art. R. 134-7. L'état de l'installation intérieure de gaz décrit, au regard des exigences de sécurité :
a) L'état des appareils fixes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire ou mettant en œuvre un moteur thermique, alimentés par le gaz ;
b) L'état des tuyauteries fixes d'alimentation en gaz et leurs accessoires ;
c) L'aménagement des locaux où fonctionnent les appareils à gaz, permettant l'aération de ces locaux et l'évacuation des produits de combustion.
L'état est réalisé sans démontage d'éléments des installations. Il est établi selon un modèle défini par arrêté conjoint des ministres chargés de la construction et de l'industrie.

Art. R. 134-8. Pour réaliser l'état de l'installation intérieure de gaz, il est fait appel à une personne répondant aux conditions de l'article L. 271-6 et de ses textes d'application.

Art. R. 134-8-1. La durée de validité de l'état de l'installation intérieure de gaz est définie au quatrième alinéa de l'article R. 271-5.

Toutefois, l'article R. 134-9 précise que les installations bénéficiant d'une attestation de conformité délivrée par Qualigaz peuvent s'exonérer de la réalisation d'un diagnostic. Ce document doit avoir été réalisé moins de trois ans avant la date de la signature de l'acte de vente.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-9. Lorsqu'une installation intérieure de gaz modifiée ou complétée a fait l'objet d'un certificat de conformité visé par un organisme agréé par le ministre chargé de l'industrie en application du décret n° 62-608 du 23 mai 1962 fixant les règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible, ce certificat tient lieu d'état de l'installation intérieure de gaz prévu par l'article L. 134-6 s'il a été établi depuis moins de trois ans à la date à laquelle ce document doit être produit.

VIII.304.3 Immeubles concernés

Les immeubles concernés par la réalisation d'un diagnostic relatif à l'état de l'installation de gaz sont ceux mis en vente et dont l'installation de gaz naturel a plus de quinze ans (ordonnance n° 2005-655 du 5 juin 2005, codifiée à l'article L. 134-6 du Code de la construction et de l'habitation).

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 134-6. En cas de vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation comportant une installation intérieure de gaz réalisée depuis plus de quinze ans, un état de cette installation en vue d'évaluer les risques pouvant compromettre la sécurité des personnes est produit dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6.

L'ordonnance n° 2005-655, qui portait sur les installations intérieures de gaz naturel, est complétée par la loi n° 2006-872 dont l'article 79 étend cette obligation à toutes les installations de gaz.

VIII.304.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

L'état de l'installation intérieure de gaz porte sur les équipements présents dans les parties privatives des logements. Il a pour objectif d'évaluer les risques pour la sécurité des personnes. Les anomalies éventuelles sont mentionnées dans le rapport dont la forme est définie dans l'annexe de l'arrêté du 6 avril 2007

paru au *Journal officiel* du 28 avril 2007. En cas de danger immédiat, le diagnostiqueur peut interrompre l'alimentation en gaz.

Arrêté du 6 avril 2007

Art. 1. L'état de l'installation intérieure de gaz est réalisé dans les parties privatives des locaux à usage d'habitation et leurs dépendances en respectant les exigences méthodologiques suivantes :
– préalablement à son intervention, l'opérateur de diagnostic identifie le client, collecte les informations concernant le bâtiment, et s'assure lors de la prise de rendez-vous qu'il pourra avoir accès aux locaux ; il s'assure auprès du client que celui-ci l'autorise à prendre toutes dispositions pour assurer la sécurité des personnes et des biens ;
– lors de la visite, l'opérateur de diagnostic examine l'installation intérieure de gaz telle que définie par l'arrêté du 2 août 1977 susvisé et notamment la tuyauterie fixe, le raccordement en gaz des appareils, la ventilation des locaux, la combustion si l'installation est alimentée en gaz ;
– les anomalies constatées à l'occasion de la visite doivent être signalées au client.

L'arrêté du 6 avril 2007, paru au *Journal officiel* du 28 avril 2007, définit le modèle de rapport de l'état de l'installation intérieure de gaz dans son annexe 1 (tab. VIII.304.4-1).

2 Date d'application

Conformément à l'article 2 du décret n° 2006-1147, la date d'entrée en vigueur est le 1er novembre 2007.

Décret n° 2006-1147

Art. 2. Les dispositions du dernier alinéa de l'article R. 134-2 ne sont applicables qu'à compter de l'entrée en vigueur des décrets prévus au 2° du II de l'article L. 224-1 du Code de l'environnement. Les articles R. 134-6 à R. 134-9 du Code de la construction et de l'habitation entrent en vigueur le 1er novembre 2007.

3 Durée de validité

La durée de validité est fixée à trois ans en vertu de l'article 4 du décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006.

4 Compétences requises

L'arrêté daté du 6 avril 2007 définit :
– les compétences requises pour réaliser l'état de l'installation intérieure de gaz ;
– les critères d'accréditation des organismes de certification.

Tab. VIII.304.4-1. Modèle de rapport de l'état de l'installation intérieure de gaz.

A. – Désignation du ou des bâtiments
Localisation du ou des bâtiments
Département : .....
Commune : .....
Adresse : .....
Lieudit : .....
Numéro de rue, voie : .....
Référence cadastrale : .....
Désignation et situation du ou des lots de copropriété :
Type de bâtiment :
☐ appartement ☐ maison individuelle
Nature du gaz distribué : ☐ GN ☐ GPL ☐ Air propané ou butané
Distributeur : .....
Installation alimentée en gaz : ☐ OUI ☐ NON
B. – Désignation du client
Désignation du client
Nom : .....
Prénom : .....
Adresse : .....
Si le client n'est pas le donneur d'ordre
Qualité du donneur d'ordre (sur déclaration de l'intéressé) :
Nom : .....
Prénom : .....
Adresse : .....
C. – Désignation de l'opérateur de diagnostic
Identité de l'opérateur de diagnostic
Nom : .....
Prénom : .....
Raison sociale et nom de l'entreprise : .....
Adresse : .....
Numéro SIRET : .....
Désignation de la compagnie d'assurance : .....
Numéro de police et date de validité : .....
Certification de compétence délivrée par : .....
le : .....
Norme méthodologique ou spécification technique utilisée : .....

D. – Identification des appareils

Genre (1)	Marque, modèle type (2)	Puissance en kW	Localisation	Observations : anomalie, débit calorifique, taux de CO mesuré(s), motifs de l'absence ou de l'impossibilité de contrôle pour chaque appareil concerné

(1) Cuisinière, table de cuisson, chauffe-eau, chaudière, radiateur...
(2) Non raccordé – Raccordé – Étanche.

E. – Anomalies identifiées

Points de contrôle n° (3)	A1 (4), A2 (5) ou DGI (6)	Libellé des anomalies et recommandations

(3) Point de contrôle selon la norme utilisée.
(4) A1 : l'installation présente une anomalie à prendre en compte lors d'une intervention ultérieure sur l'installation.
(5) A2 : l'installation présente une anomalie dont le caractère de gravité ne justifie pas que l'on interrompe aussitôt la fourniture du gaz, mais est suffisamment importante pour que la réparation soit réalisée dans les meilleurs délais.
(6) DGI (danger grave et immédiat) : l'installation présente une anomalie suffisamment grave pour que l'opérateur de diagnostic interrompe aussitôt l'alimentation en gaz jusqu'à suppression du ou des défauts constituant la source du danger.

F. – Identification des bâtiments et parties du bâtiment (pièces et volumes) n'ayant pu être contrôlés et motifs :

.....
.....
.....
.....

G. – Constatations diverses :

.....
.....
.....
.....

☐ L'installation ne comporte aucune anomalie.
☐ L'installation comporte des anomalies de type A1 qui devront être réparées ultérieurement.
☐ L'installation comporte des anomalies de type A2 qui devront être réparées dans les meilleurs délais.
☐ L'installation comporte des anomalies de type DGI qui devront être réparées avant remise en service.

Cachet de l'entreprise

Dates de visite
et d'établissement de l'état

Visite effectuée le .....
Fait à ..... le .....
Nom : .....Prénom : .....

Signature de l'opérateur

VIII.305 ÉTAT DES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

VIII.305.1 Réglementation applicable

– Code de l'environnement.
– Loi n° 95-101 du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement, *JO* du 3 février 1995.
– Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, *JO* du 31 juillet 2003.
– Décret n° 2005-134 du 15 février 2005, relatif à l'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs, *JO* du 17 février 2005
– Arrêté du 13 octobre 2005, portant définition du modèle d'imprimé pour l'établissement de l'état des risques naturels et technologiques, *JO* du 18 novembre 2005.
– www.prim.net : site officiel du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables dédié à la prévention des risques majeurs ; met à disposition l'imprimé nécessaire à l'établissement de l'état des risques naturels et technologiques fixé par l'arrêté du 13 octobre 2005.

VIII.305.2 Obligation réglementaire

Bien que dépourvu de lien direct avec le bâtiment, le plan de prévention des risques (PPR) entre dans les obligations du propriétaire d'un bien. Ce document d'utilité publique est établi par l'État qui identifie les risques, naturels ou technologiques, qui existent dans certaines zones. Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) et le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) doivent être portés à la connaissance :
– de l'acquéreur d'un bien situé dans une zone concernée ;
– du locataire de ce bien.

1 Plan de prévention des risques naturels (PPRN)

Le plan de prévention des risques naturels est défini par l'article 16 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995.

Loi n° 95-101 du 2 février 1995

Art. 16. La loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs est ainsi modifiée :
I. Les articles 40-1 à 40-7 ci-après sont insérés au début du chapitre IV :
– **Art. 40-1.** L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones. [...]

2 Plan de prévention des risques technologiques (PPRT)

Par l'article 5 de la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003, le législateur met en place les plans de prévention des risques technologiques.

Code de l'environnement

Art. L. 515-15. (*Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003*) L'État élabore et met en œuvre des plans de prévention des risques technologiques qui ont pour objet de limiter les effets d'accidents susceptibles de survenir dans les installations figurant sur la liste prévue au IV de l'article L. 515-8 et pouvant entraîner des effets sur la salubrité, la santé et la sécurité publiques directement ou par pollution du milieu. [...]

3 État des risques naturels et technologiques (ERNT)

Pour faire suite à la création des PPRN et PPRT, la loi n° 2003-699 définit l'état des risques naturels et technologiques. Son article 77, codifié à l'article L. 125-5 du Code de l'Environnement, prévoit deux obligations distinctes que doivent remplir le vendeur et le bailleur d'un bien. Il s'agit :
– d'établir une fiche portant sur l'état des risques naturels et technologiques (ERNT) (fig. VIII.305.2-1 et fig. VIII.305.2-2) ;
– de déclarer par écrit que le bien a fait l'objet d'une indemnisation au titre d'un ou de plusieurs arrêtés de catastrophes.

Code de l'environnement

Art. L. 125-5-I. – Les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des zones couvertes par un plan de prévention des risques technologiques ou par un plan de prévention des risques naturels prévisibles, prescrit ou approuvé, ou dans des zones de sismicité définies par décret en Conseil d'État, sont informés par le vendeur ou le bailleur de l'existence des risques visés par ce plan ou ce décret.
À cet effet, un état des risques naturels et technologiques est établi à partir des informations mises à disposition par le préfet. En cas de mise en vente de l'immeuble, l'état est produit dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 et L. 271-5 du Code de la construction et de l'habitation.
II. – En cas de mise en location de l'immeuble, l'état des risques naturels et technologiques est fourni au nouveau locataire dans les conditions et selon les modalités prévues à l'article 3-1 de la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs et portant modification de la loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986.
III. – Le préfet arrête la liste des communes dans lesquelles les dispositions du I et du II sont applicables ainsi que, pour chaque commune concernée, la liste des risques et des documents à prendre en compte.
IV. – Lorsqu'un immeuble bâti a subi un sinistre ayant donné lieu au versement d'une indemnité en application de l'article L. 125-2 ou de l'article L. 128-2 du Code des assurances, le vendeur ou le bailleur de l'immeuble est tenu d'informer par écrit l'acquéreur ou le locataire de tout sinistre survenu pendant la période où il a été propriétaire de l'immeuble ou dont il a été lui-même informé en application des présentes dispositions. En cas de vente de l'immeuble, cette information est mentionnée dans l'acte authentique constatant la réalisation de la vente.
V. – En cas de non-respect des dispositions du présent article, l'acquéreur ou le locataire peut poursuivre la résolution du contrat ou demander au juge une diminution du prix.
VI. – Un décret en Conseil d'État fixe les conditions d'application du présent article.
L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 fait référence à cet article L. 125-5 du Code de l'Environnement dans son article 21 concernant les dispositions relatives à la remise de l'ERNT.

VIII.305.3 Immeubles concernés

Seuls les biens bâtis ou non bâtis situés dans une zone à risques sont concernés par la délivrance d'un ERNT. En application du

Fig. VIII.305.2-1. État des risques naturels et technologiques en application des articles L. 125 - 5 et R. 125 - 26 du Code de l'environnement.

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Etat des risques naturels et technologiques

en application des articles L 125 - 5 et R 125 - 26 du code de l'environnement

1. Cet état des risques est établi sur la base des informations mises à disposition par arrêté préfectoral

n° ..... du ..... mis à jour le .....

Situation du bien immobilier (bâti ou non bâti)

2. Adresse commune code postal

.....

3. Situation de l'immeuble au regard d'un ou plusieurs plans de prévention de risques naturels prévisibles (PPRn)

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRn **prescrit** oui ☐ non ☐

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRn **appliqué par anticipation** oui ☐ non ☐

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRn **approuvé** oui ☐ non ☐

Les risques naturels pris en compte sont :

Inondation ☐ **Crue torrentielle** ☐ **Remontée de nappe** ☐

Avalanche ☐ **Mouvement de terrain** ☐ **Sécheresse** ☐

Séisme ☐ **Cyclone** ☐ **Volcan** ☐

Feux de forêt ☐ autre .....

4. Situation de l'immeuble au regard d'un plan de prévention de risques technologiques (PPRt)

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRt **approuvé** oui ☐ non ☐

L'immeuble est situé dans le périmètre d'un PPRt **prescrit** * oui ☐ non ☐

* Les risques technologiques pris en compte sont :

Effet thermique ☐ **Effet de surpression** ☐ **Effet toxique** ☐

5. Situation de l'immeuble au regard du zonage réglementaire pour la prise en compte de la sismicité

en application du décret 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique, modifié par le décret n°2000-892 du 13 septembre 2000

L'immeuble est situé dans une commune de sismicité zone **Ia** ☐ zone **Ib** ☐ zone **II** ☐ zone **III** ☐ Zone **0** ☐

pièces jointes

6. Localisation

extraits de documents ou de dossiers de référence permettant la localisation de l'immeuble au regard des risques pris en compte

.....

vendeur/bailleur – acquéreur/locataire

7. Vendeur - Bailleur Nom prénom .....

rayer la mention inutile

8. Acquéreur – Locataire Nom prénom .....

rayer la mention inutile

9. Date à ..... le .....

Le présent état des risques naturels et technologiques est fondé sur les informations mises à disposition par le préfet de département.
En cas de non respect, l'acquéreur ou le locataire peut poursuivre la résolution du contrat ou demander au juge une diminution du prix.
[V de l'article 125-5 du code de l'environnement]

Fig. VIII.305.2-2. État des risques naturels et technologiques en application des articles L. 125 - 5 et R. 125 - 26 du Code de l'environnement (suite).

QUI DOIT ET COMMENT REMPLIR L'ETAT DES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES ?

LORS DE TOUTE TRANSACTION IMMOBILIERE EN ANNEXE DE TOUT TYPE DE CONTRAT DE LOCATION ECRIT, DE RESERVATION D'UN BIEN EN L'ETAT FUTUR D'ACHEVEMENT, DE LA PROMESSE DE VENTE OU DE L'ACTE REALISANT OU CONSTATANT LA VENTE D'UN BIEN IMMOBILIER BATI OU NON BATI

Quelles sont les personnes concernées ?

- **Au terme des articles L. 125-5 et R 125-23 à 27 du code de l'environnement, les acquéreurs ou locataires de bien immobilier, de toute nature, doivent être informés par le vendeur ou le bailleur, qu'il s'agisse ou non d'un professionnel de l'immobilier, de l'existence des risques auxquels ce bien est exposé.**

  Un état des risques, fondé sur les informations transmises par le Préfet de département au maire de la commune où est situé le bien, doit être en annexe de tout type de contrat de location écrit, de la réservation pour une vente en l'état futur d'achèvement, de la promesse de vente ou de l'acte réalisant ou constatant la vente de ce bien immobilier qu'il soit bâti ou non bâti.

Quel est le champ d'application de cette obligation ?

- **Cette obligation d'information s'applique dans chacune des communes dont la liste est arrêtée par le Préfet du département, pour les biens immobiliers bâtis ou non bâtis situés :**
  1. dans le périmètre d'exposition aux risques délimité par un plan de prévention des risques technologiques ayant fait l'objet d'une approbation par le Préfet ;
  2. dans une zone exposée aux risques délimitée par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé par le Préfet ou dont certaines dispositions ont été rendues immédiatement opposables en application du code de l'environnement (article L. 562-2).
  3. dans le périmètre mis à l'étude dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques technologiques ou d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles prescrit par le Préfet ;
  4. dans une des zones de sismicité Ia, Ib, II ou III mentionnées à l'article 4 du décret du 14 mai 1991.

NB : Le terme bien immobilier s'applique à toute construction individuelle ou collective, à tout terrain, parcelle ou ensemble des parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire ou à une même indivision.

Où consulter les documents de référence ?

- Pour chaque commune concernée, le préfet du département arrête :
- la liste des risques naturels prévisibles et des risques technologiques à prendre en compte;
- la liste des documents auxquels le vendeur ou le bailleur peut se référer.
- L'arrêté préfectoral comporte en annexe, pour chaque commune concernée :
  1. un ou plusieurs extraits des documents permettant de délimiter les zones de la commune exposées aux risques pris en compte ;
  2. une fiche permettant de préciser la nature et, dans la mesure du possible, l'intensité des risques dans chacune des zones et périmètres délimités par le plan prévention des risques naturels ou technologiques et dans les zones de sismicité Ia, Ib, II ou III .
- Le préfet adresse copie de l'arrêté au maire de chaque communes intéressée et à la chambre départementale des notaires.
- L'arrêté est affiché dans les mairies de ces communes et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département.
- Un avis de publication de l'arrêté est inséré dans un journal diffusé dans le département.
- Les arrêtés sont mis à jour :
- lors de l'entrée en vigueur d'un arrêté préfectoral rendant immédiatement opposables certaines dispositions d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles, ou approuvant un plan de prévention des risques naturels prévisibles ou un plan de prévention des risques technologiques, ou approuvant la révision d'un de ces plans ;
- lorsque des informations nouvelles portées à la connaissance du préfet permettent de modifier l'appréciation de la sismicité locale, de la nature ou de l'intensité des risques auxquels se trouve exposée tout ou partie d'une commune faisant l'objet d'un de ces plans.
- Les documents mentionnés ci-dessus peuvent être consultés en mairie des communes concernées ainsi qu'à la préfecture et dans les sous-préfectures du département où est situé le bien mis en vente ou en location. Certains peuvent être directement consultables sur Internet à partir du site de la préfecture de département.

Qui établit l'état des risques ?

- L'état des risques est établi directement par le vendeur ou le bailleur, le cas échéant avec l'aide d'un professionnel qui intervient dans la vente ou la location du bien.
- Cet état doit être établi moins de six mois avant la date de conclusion de tout type de contrat de location écrit, de la réservation pour une vente en l'état futur d'achèvemment, de la promesse de vente ou de l'acte réalisant ou constatant la vente du bien immobilier auquel il est annexé.
- Il est valable pour la totalité de la durée du contrat et de son éventuelle reconduction. En cas de co-location, il est fourni à chaque signataire lors de sa première entrée dans les lieux. Le cas échéant, il est actualisé en cas d'une entrée différée d'un des co-locataires .

Quelles informations doivent figurer ?

- L'état des risques mentionne la sismicité et les risques naturels ou technologiques pris en compte dans le ou les plans de prévention et auxquels le bien est exposé. Cet état est accompagné des extraits des documents de référence permettant de localiser le bien au regard de ces risques.

Comment remplir l'état des risques ?

- Il suffit de reporter au bien, les informations contenues dans l'arrêté préfectoral et dans les documents de référence : situation au regard du ou des plans de prévention, nature des risques encourus et sismicité locale.

Dans quel délai l'obligation est-elle applicable ?

- L'état des risques est dû à compter du premier jour du quatrième mois suivant la publication de l'arrêté préfectoral au recueil des actes administratifs dans le département et en toute hypothèse à compter du 1er juin 2006.

L'obligation d'information sur un dommage consécutif à une catastrophe naturelle ou technologique

- Dans le cas où la commune a fait l'objet d'un ou plusieurs arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ou technologique, et si le bien a fait l'objet d'une indemnisation particulière, il convient d'annexer au contrat une déclaration du ou des sinistres indemnisés et dont on a connaissance. Cette déclaration ne fait pas l'objet d'un imprimé particulier.

La conservation de l'état des risques

- Le vendeur ou le bailleur doit conserver une copie de l'état des risques daté et visé par l'acquéreur ou le locataire, pour être en mesure de prouver qu'il a bien été remis lors de la signature du contrat de vente ou du bail dont il est une composante.

Pour en savoir plus, consultez www.prim.net

Ministère de l'écologie et du développement durable - 20, avenue de Ségur 75012 PARIS - standard 01 42 19 20 21 - www.ecologie.gouv.fr

3e alinéa de l'article L. 125-5, définir les communes concernées est du ressort du préfet.
Une déclaration écrite du vendeur ou du bailleur de l'immeuble est obligatoirement remise à l'acquéreur ou au locataire pour tout sinistre ayant fait l'objet d'une indemnisation par les assureurs.

VIII.305.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

Le modèle d'imprimé pour l'établissement de l'état des risques naturels et technologiques est fixé par l'arrêté du 13 octobre 2005. Il est disponible sur le site Internet officiel du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables : www.prim.net.

2 Date d'application

L'obligation de fournir un état des risques naturels et technologiques date au plus tôt du 1er juin 2006. En effet, le décret n° 2005-134 précise que cette disposition entre en application au fur et à mesure de l'élaboration des PPRN et des PPRT. L'ensemble des documents a dû être établi au plus tard le 17 février 2006.

Décret n° 2005-134

Art. 5. Les obligations découlant pour les vendeurs ou les bailleurs des dispositions des I, II et IV de l'article L. 125-5 du Code de l'environnement sont applicables à compter du premier jour du quatrième mois suivant la publication au recueil des actes administratifs dans le département des arrêtés prévus au III du même article, qui devra intervenir dans un délai d'un an à compter de la publication du présent décret.

3 Durée de validité

L'article 4 du décret n° 2005-134 stipule que l'ERNT doit être établi moins de six mois avant la conclusion de tout type de contrat. Il est valable pendant toute la durée du contrat et de son éventuelle reconduction.

4 Compétences requises

Les états des risques naturels et technologiques sont établis par le vendeur ou le bailleur à partir des informations fournies par les administrations locales. L'accès à ces informations est gratuit.

VIII.306 DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

VIII.306.1 Réglementation applicable

– Code de la construction et de l'habitation.
– Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
– Loi n° 2004-1343 du 9 décembre 2004 de simplification du droit, *JO* du 10 décembre 2004.
– Décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006, relatif au diagnostic de performance énergétique et à l'état de l'installation intérieure de gaz dans certains bâtiments, *JO* du 15 septembre 2006.
– Décret n° 2006-1653 du 21 décembre 2006, relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 23 décembre 2006.
– Arrêté du 15 septembre 2006, relatif aux méthodes et procédures applicables au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine, *JO* du 28 septembre 2006.
– Arrêté du 15 septembre 2006, relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine, *JO* du 28 septembre 2006.
– Arrêté du 16 octobre 2006 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant le diagnostic de performance énergétique et les critères d'accréditation des organismes de certification, *JO* du 27 octobre 2006.
– Arrêté du 3 mai 2007, relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants à usage principal d'habitation proposés à la location en France métropolitaine, *JO* du 17 mai 2007.

VIII.306.2 Obligation réglementaire

Le diagnostic de performance énergétique est une évaluation de la performance énergétique d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment, établie sous forme d'un document affichant la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée.
L'article 41 de la loi n° 2004-1343 rend obligatoire l'élaboration d'un diagnostic de performance énergétique. Ces dispositions sont codifiées dans le Code de la construction et de l'habitation, aux articles L. 134-1 à L. 134-5.
L'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 inclut ce diagnostic de performance énergétique dans le dossier de diagnostic technique.

VIII.306.3 Immeubles concernés

Tous les immeubles sont concernés par la réalisation d'un diagnostic de performance énergétique, c'est-à-dire :
– les immeubles en vente ;
– les immeubles en location ;
– les immeubles neufs.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 134-2. Lors de la construction d'un bâtiment ou d'une extension de bâtiment, le maître de l'ouvrage fait établir le diagnostic mentionné à l'article L. 134-1. Il le remet au propriétaire du bâtiment au plus tard à la réception de l'immeuble.

Art. L. 134-3-I. – À compter du 1er juillet 2006, les candidats acquéreurs peuvent obtenir du vendeur d'un bâtiment ou d'une partie d'un bâtiment communication du diagnostic mentionné à l'article L. 134-1. Ce diagnostic, fourni par le vendeur, est annexé à toute promesse de vente ou, à défaut de promesse, à l'acte authentique de vente.
II. – À compter du 1er juillet 2007, les candidats locataires peuvent obtenir du bailleur d'un bâtiment ou d'une partie d'un bâtiment communication du diagnostic mentionné à l'article L. 134-1.
À compter de la même date, ce diagnostic est annexé à tout nouveau contrat de location aux frais du bailleur.
Seules quelques catégories sont exclues du champ d'application (décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006 codifié à l'article R. 134-1 du CCH).

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-1. La présente section s'applique à tout bâtiment ou partie de bâtiment clos et couvert, à l'exception des catégories suivantes :
a) Les constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation égale ou inférieure à deux ans ;
b) Les bâtiments indépendants dont la surface hors œuvre brute au sens de l'article R. 112-2 du Code de l'urbanisme est inférieure à 50 mètres carrés ;
c) Les bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel, autres que les locaux servant à l'habitation, qui ne demandent qu'une faible quantité d'énergie pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire ou le refroidissement ;
d) Les bâtiments servant de lieux de culte ;
e) Les monuments historiques classés ou inscrits à l'inventaire en application du Code du patrimoine.

■ **Immeubles d'habitation destinés à la location.** L'arrêté du 3 mai 2007 définit le contenu du diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants à usage principal d'habitation proposés à la location.
L'article 17 de cet arrêté précise que le DPE élaboré pour la mise en vente ou la construction vaut également pour la mise en location.

VIII.306.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

Le contenu du diagnostic de performance énergétique est défini par l'article L. 134-1 du Code de la construction et de l'habitation issu de la loi n° 2004-1343 du 9 décembre 2004.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 134-1. Le diagnostic de performance énergétique d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment est un document qui comprend la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour une utilisation standardisée du bâtiment ou de la partie de bâtiment et une classification en fonction de valeurs de référence afin que les consommateurs puissent comparer et évaluer sa performance énergétique. Il est accompagné de recommandations destinées à améliorer cette performance.

Le décret n° 2006-1147 codifié à l'article R. 134-2 du Code de la construction et de l'habitation précise le contenu du DPE.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-2. Le diagnostic de performance énergétique comprend :
a) Les caractéristiques pertinentes du bâtiment ou de la partie de bâtiment et un descriptif de ses équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, de ventilation et, dans certains types de bâtiments, de l'éclairage intégré des locaux en indiquant, pour chaque catégorie d'équipements, les conditions de leur utilisation et de leur gestion ayant des incidences sur les consommations énergétiques ;
b) L'indication, pour chaque catégorie d'équipements, de la quantité annuelle d'énergie consommée ou estimée selon une méthode de calcul conventionnel ainsi qu'une évaluation des dépenses annuelles résultant de ces consommations ;
c) L'évaluation de la quantité d'émissions de gaz à effet de serre liée à la quantité annuelle d'énergie consommée ou estimée ;
d) L'évaluation de la quantité d'énergie d'origine renouvelable produite par les équipements installés à demeure et utilisée dans le bâtiment ou partie de bâtiment en cause ;
e) Le classement du bâtiment ou de la partie de bâtiment en application d'une échelle de référence établie en fonction de la quantité annuelle d'énergie consommée ou estimée, pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement, rapportée à la surface du bâtiment ou de la partie du bâtiment ;
f) Le classement du bâtiment ou de la partie de bâtiment en application d'une échelle de référence établie en fonction de la quantité d'émissions de gaz à effet de serre, pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement, rapportée à la surface du bâtiment ou de la partie du bâtiment ;
g) Des recommandations visant à améliorer la performance énergétique du bâtiment ou de la partie de bâtiment, accompagnées d'une évaluation de leur coût et de leur efficacité ;
h) Lorsque le bâtiment ou la partie de bâtiment est équipé d'une chaudière d'une puissance supérieure ou égale à 20 kilowatts, le rapport d'inspection de la chaudière.
Nota : décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006 art. 2 : Les dispositions du dernier alinéa de l'article R. 134-2 ne sont applicables qu'à compter de l'entrée en vigueur des décrets prévus au 2° du II de l'article L. 224-1 du Code de l'environnement.

Deux arrêtés datés du 15 septembre 2006 sont parus au *Journal officiel* du 28 septembre 2006 :
• l'un concerne les méthodes et les procédures relatives à l'établissement du DPE ;
• l'autre propose les méthodes de calcul et trois modèles de DPE dans son annexe 6 ; il existe ainsi un modèle de DPE pour :
– les bâtiments à usage d'habitation et dont la quantité d'énergie est une estimation, (annexe 6.1) ;
– les bâtiments à usage d'habitation et dont la quantité d'énergie est celle réellement consommée (annexe 6.2) ;
– les autres bâtiments existants (annexe 6.3).
L'arrêté du 3 mai 2007 concernant le DPE à remettre en cas de location d'un bien définit également dans son annexe 6 trois modèles de DPE pour les bâtiments :
– loués à usage d'habitation et dont la quantité d'énergie est une estimation (annexe 6.A) ;
– loués à usage d'habitation et dont la quantité d'énergie est celle réellement consommée (annexe 6.B) ;
– à usage d'habitation destinés à la location saisonnière (annexe 6.C).

2 Date d'application

En application de l'article L. 134-3 du Code de la construction et de l'habitation, le diagnostic de performance énergétique est obligatoire :
– pour les ventes, depuis le 1er juillet 2006 ;
– pour les locations, depuis le 1er juillet 2007.
Les candidats acquéreurs ou locataires sont destinataires du diagnostic de performance énergétique.

3 Durée de validité

La durée de validité est fixée à dix ans suivant l'article 4 du décret n° 2006-1653, confirmé par l'article 1 du décret n° 2008-1175.

4 Compétences requises

L'arrêté du 16 octobre 2006 définit :
– les compétences requises pour réaliser le diagnostic de performance énergétique ;
– les critères d'accréditation des organismes de certification.

VIII.307 ÉTAT DE L'INSTALLATION INTÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ

VIII.307.1 Réglementation applicable

- Code de la construction et de l'habitation.
- Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
- Loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement, *JO* du 16 juillet 2006.
- Décret n° 2008-384 du 22 avril 2008, relatif à l'état de l'installation intérieure d'électricité dans les immeubles à usage d'habitation, *JO* du 24 avril 2008.
- Décret n° 2008-1175 du 13 novembre 2008 relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation, *JO* du 15 novembre 2008.
- Arrêté du 8 juillet 2008, définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure d'électricité dans les immeubles à usage d'habitation, *JO* du 23 juillet 2008
- www.diagnostic-electrique.promotelec.com

VIII.307.2 Obligation réglementaire

La loi n° 2006-872 stipule qu'un état de l'installation intérieure d'électricité doit être établi lors d'une vente, lorsque l'immeuble est destiné à l'habitation et que l'installation a été réalisée il y a plus de quinze ans. Cette disposition est codifiée à l'article L. 134-7 du Code de la construction et de l'habitation.

Code de la construction et de l'habitation

Art. L. 134-7. En cas de vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation, un état de l'installation intérieure d'électricité, lorsque cette installation a été réalisée depuis plus de quinze ans, est produit en vue d'évaluer les risques pouvant porter atteinte à la sécurité des personnes, dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 à L. 271-6. Un décret en Conseil d'État définit les modalités d'application du présent article.

Cette loi vient compléter l'ordonnance n° 2005-655. L'article L. 271-4 du Code de la construction et de l'habitation inclut cet état dans la liste des documents composant le dossier de diagnostic technique. Les articles R. 134-10 et R. 134-11 sont issus du décret n° 2008-384. Ils définissent l'installation concernée par ce diagnostic et liste les six exigences techniques minimales du diagnostic.

Code de la construction et de l'habitation

Art. R. 134-10. L'état de l'installation intérieure d'électricité prévu à l'article L. 134-7 est réalisé dans les parties privatives des locaux à usage d'habitation et leurs dépendances, en aval de l'appareil général de commande et de protection de l'installation électrique propre à chaque logement, jusqu'aux bornes d'alimentation ou jusqu'aux socles des prises de courant. L'état de l'installation intérieure d'électricité porte également sur l'adéquation des équipements fixes aux caractéristiques du réseau et sur les conditions de leur installation au regard des exigences de sécurité.

Art. R. 134-11. L'état de l'installation intérieure d'électricité relève l'existence et décrit, au regard des exigences de sécurité, les caractéristiques :
- d'un appareil général de commande et de protection et de son accessibilité ;
- d'au moins un dispositif différentiel de sensibilité appropriée aux conditions de mise à la terre, à l'origine de l'installation électrique ;
- d'un dispositif de protection contre les surintensités adapté à la section des conducteurs, sur chaque circuit ;
- d'une liaison équipotentielle et d'une installation électrique adaptées aux conditions particulières des locaux contenant une baignoire ou une douche.

L'état de l'installation intérieure d'électricité identifie :
- les matériels électriques inadaptés à l'usage ou présentant des risques de contacts directs avec des éléments sous tension ;
- les conducteurs non protégés mécaniquement.

L'état de l'installation intérieure d'électricité est établi selon les exigences méthodologiques et le modèle définis par arrêté conjoint des ministres chargés de la construction et de l'énergie.

Toutefois, comme pour l'installation de gaz, le décret n° 2008-384 codifié par l'article R. 134-13 précise que peuvent s'exonérer de la réalisation d'un diagnostic les installations bénéficiant :
- soit d'une attestation de conformité délivrée par Consuel ;
- soit d'un document tel qu'un diagnostic « confiance sécurité » délivré par Promotelec avant le 1er janvier 2009.

Ces documents doivent avoir été réalisés moins de trois ans avant la date de signature de l'acte de vente.

Code de la construction et de l'habitation

Art. 134-13. Lorsqu'une installation intérieure d'électricité a fait l'objet d'une attestation de conformité visée par un organisme agréé par le ministre chargé de l'énergie en application du décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972, cette attestation, ou, à défaut, lorsque l'attestation ne peut être présentée, la déclaration de l'organisme agréé indiquant qu'il a bien visé une attestation, tient lieu d'état de l'installation électrique intérieure prévu par l'article L. 134-7, si l'attestation a été établie depuis moins de trois ans à la date à laquelle ce document doit être produit.

VIII.307.3 Immeubles concernés

Ne sont concernés que les installations intérieures de plus de quinze ans des immeubles d'habitation mis en vente.

VIII.307.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

L'état de l'installation intérieure d'électricité porte sur l'installation électrique visible des parties privatives des logements. Il a pour objectif d'évaluer les risques pour la sécurité des personnes. Certains tests nécessitent la présence d'énergie, l'absence de courant électrique est mentionnée dans le rapport, le cas échéant. Quelles que soient les constatations faites par le diagnostiqueur, aucune mesure immédiate n'est prise ou exigée. Selon les termes mentionnés dans le modèle de rapport, il est uniquement « vivement recommandé d'agir afin d'éliminer les dangers » que représente l'installation. Bien que non obligatoires, le vendeur est ici fortement incité à faire réaliser des travaux dès que des anomalies sont relevées.

Arrêté du 8 juillet 2008

Art. 1. L'état de l'installation intérieure d'électricité est réalisé en aval de l'appareil général de commande et de protection de l'installation électrique privative, en respectant les exigences de méthodologie suivantes :
– préalablement à son intervention, l'opérateur de diagnostic identifie le client, collecte les informations concernant l'immeuble et s'assure, lors de la prise de rendez-vous, qu'il pourra y avoir accès ; il s'assure auprès du donneur d'ordre que celui-ci l'autorise à prendre toutes dispositions pour assurer la sécurité des personnes durant la réalisation de l'état ;
– lors de la visite, l'opérateur de diagnostic examine les points mentionnés dans l'annexe I du présent arrêté, par examen visuel et essais ou mesurages.
L'application de la norme XP C 16-600 ou de toutes autres normes ou spécifications techniques, en vigueur dans un État membre de la Communauté européenne ou un autre État partie à l'accord sur l'Espace économique européen, ayant le même objet et reconnues équivalentes par le ministère chargé de l'industrie, est présumée satisfaire aux exigences méthodologiques susmentionnées.

L'arrêté du 8 juillet 2008 définit le modèle de rapport de l'état de l'installation intérieure d'électricité dans son annexe 2 (fig. VIII.307.4-1).

2 Date d'application

Conformément à l'article 2 du décret n° 2008-384, la date d'entrée en vigueur est le 1er janvier 2009.

Décret n° 2008-384

Art. 2. Les articles R. 134-10 à R. 134-13 du code de la construction et de l'habitation entrent en vigueur le 1er janvier 2009.

3 Durée de validité

La durée de validité est fixée à trois ans en vertu de l'article 1 du décret n° 2008-1175.

4 Compétences requises

L'arrêté daté du 8 juillet 2008 définit :
– les compétences requises pour réaliser l'état de l'installation intérieure d'électricité ;
– les critères d'accréditation des organismes de certification.

Fig. VIII.307.4-1. Modèle de rapport de l'état de l'installation intérieure d'électricité (source : Promotelec).

de l'installation intérieure
d'électricité

Dossier n° [ ]
Diagnostic du / /

A Désignation du ou des immeubles bâtis

[Localisation du ou des immeubles bâtis]

N° et voie :
Lieu-dit ou cité :
Code postal : Commune :
Référence cadastrale :
Désignation et situation du lot de bâti concerné :

Type d'immeuble : appartement ☐ maison individuelle ☐ Année de construction : [ ]
Année de l'installation : [ ]

Distributeur d'électricité

B Identification du donneur d'ordre

[Identité du donneur d'ordre]

Nom : Prénom :
Adresse :

[Qualité du donneur d'ordre par rapport au immeuble]

Propriétaire de l'appartement ou de la maison individuelle ☐
Autre (à préciser) ☐

C Identification de l'opérateur

[Identité de l'opérateur]

Nom :
Prénom :
Nom et raison sociale de l'entreprise :
Adresse et raison sociale :

N° siret :
Désignation de la compagnie d'assurance :
N° de police et date de validité :
Certification de compétence n° délivrée par : valable jusqu'au / /

D Synthèse de l'état de l'installation intérieure d'électricité

Dans le cas d'un logement dans un immeuble collectif d'habitation, le diagnostic de l'installation intérieure d'électricité ne préjuge pas :

- de l'existence d'une installation de mise à la terre située dans les parties communes de l'immeuble collectif d'habitation (prise de terre, conducteur de terre, liaison équipotentielle principale, conducteur principal de protection) et sa conformité dans le logement ;
- de l'adéquation entre la valeur de la résistance de la prise de terre et le courant différentiel-résiduel assigné (sensibilité) du ou des dispositifs différentiels ;
- de l'état de la partie d'installation électrique située dans les parties alimentant les appareils d'utilisation placés dans la partie privative, de la conformité de l'ensemble des mesures de protection contre les contacts indirects et surintensités appropriées.

☐ **L'installation intérieure d'électricité ne comporte aucune anomalie.**

☐ **L'installation intérieure d'électricité comporte une ou des anomalies pour lesquelles il est vivement recommandé d'agir afin d'éliminer les dangers qu'elles présentent. Les anomalies constatées concernent :**

- ☐ l'appareil général de commande et de protection et son accessibilité ;
- ☐ la protection différentielle à l'origine de l'installation électrique et sa sensibilité appropriée aux conditions de mise à la terre ;
- ☐ la prise de terre et l'installation de mise à la terre ;
- ☐ la protection contre les surintensités adaptée à la section des conducteurs, sur chaque circuit ;
- ☐ la liaison équipotentielle dans les locaux contenant une baignoire ou une douche ;
- ☐ les règles liées aux zones dans les locaux contenant une baignoire ou une douche ;
- ☐ des matériels électriques présentant des risques de contact direct ;
- ☐ des matériels électriques vétustes, inadaptés à l'usage ;
- ☐ des conducteurs non protégés mécaniquement ;
- ☐ des appareils d'utilisation situés dans des parties communes et alimentés depuis la partie privative ou
- ☐ des appareils d'utilisation situés dans la partie privative et alimentés depuis les parties communes ;
  la piscine privée ,
- ☐ autres (préciser)

☐ **L'installation intérieure d'électricité n'était pas alimentée lors du diagnostic. Les vérifications de fonctionnement du ou des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel n'ont pu être effectuées.**

☐ **Constatations diverses :**

E Anomalies identifiées

N° article (1)	Libellé des anomalies

(1) Référence des anomalies selon la norme NF C 16-600

F Informations complémentaires

N° article (2)	Libellé des informations

(2) Référence des informations complémentaires selon la norme NF C 16-600

G Identification des parties du bien (pièces et emplacements) n'ayant pu être visitées et justification

N°	

Cachet de l'entreprise

[Dates de visite et d'établissement de l'état]

Visite effectuée le :
État rédigé à le
Nom :
Prénom :
Signature de l'opérateur :

H Objectif des dispositions et description des risques encourus en fonction des anomalies identifiées

Correspondance avec le groupe d'anomalies (1)	Objectif des dispositions et description des risques encourus
[B1]	**Appareil général de commande et de protection** Cet appareil, accessible à l'intérieur du logement permet d'interrompre, en cas d'urgence, et en tout unique, connu et accessible, la totalité de la fourniture de l'alimentation électrique. Son absence, son inaccessibilité ou un appareil inadapté ne permet pas d'assurer cette fonction de coupure en cas de danger, d'incendie, ou d'intervention sur l'installation électrique
[B2]	**Protection différentielle à l'origine de l'installation** Ce dispositif permet de protéger les personnes contre les risques de choc électrique lors d'un défaut d'isolement sur un matériel électrique. Son absence ou son mauvais fonctionnement peut être la cause d'une électrisation, voire d'une électrocution.
[B3]	**Prise de terre et installation de mise à la terre** Ces éléments permettent, lors d'un défaut d'isolement sur un matériel électrique, de dériver à la terre le courant de défaut dangereux qu'en résulte. L'absence de ces éléments ou leur inexistence partielle, peut être la cause d'une électrisation, voire d'une électrocution.
[B4]	**Protection contre les surintensités** Les disjoncteurs divisionnaires ou coupe-circuit à cartouche fusible, à l'origine de chaque circuit, permettent de protéger les conducteurs et câbles électriques contre les échauffements anormaux dus aux surchauffes ou courts-circuits. L'absence de ces dispositifs de protection ou leur calibre trop élevé peut être à l'origine d'incendies.
[B5]	**Liaison équipotentielle dans les locaux contenant une baignoire ou une douche** Elle permet d'éviter, lors d'un défaut, que le corps humain ne soit traversé par un courant électrique dangereux. Son absence présagée, en cas de défaut, l'écoulement du courant électrique par le corps humain, ce qui peut être la cause d'une électrisation, voire d'une électrocution.
[B10]	**Piscine privée** Les règles de mise en œuvre de l'installation électrique et des équipements associés à la piscine permettent de limiter le risque de chocs électriques, du fait de la réduction de la résistance électrique du corps humain lorsque celui-ci est immergé. Le non-respect de celles-ci peut être la cause d'une électrisation, voire d'une électrocution.

(1) Référence des anomalies selon la norme NF C 16-600

I Informations complémentaires

Correspondance avec le groupe d'informations (2)	Objectif des dispositions et description des risques encourus
[B11]	**Dispositif(s) différentiel(s) à haute sensibilité protégeant l'ensemble de l'installation électrique** L'objectif est d'assurer rapidement la mise hors tension de l'installation électrique ou du circuit concerné, dès l'apparition d'un courant de défaut même de faible valeur. C'est le cas notamment lors de la défaillance occasionnelle des mesures classiques de protection contre les chocs électriques (tels que l'usure normale ou anormale des matériels, impédance ou défaut d'entretien...)
	Socles de prise de courant de type « obturateurs » L'objectif est d'éviter l'introduction, en particulier par un enfant, d'un objet dans une alvéole d'un socle de prise de courant sous tension pouvant entraîner des brûlures graves et/ou l'électrisation, voire l'électrocution.

(2) Référence des informations complémentaires selon la norme NF C 16-600

VIII.308 CONTRÔLE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

VIII.308.1 Réglementation applicable

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de la santé publique.
- Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, *JO* du 9 juin 2005.
- Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *JO* du 31 décembre 2006.

VIII.308.2 Obligation réglementaire

La loi n° 2006-1772 codifiée à l'article L. 1331-11 du Code de la santé publique rend obligatoire le contrôle des installations d'assainissement non collectif. En complément de cette obligation de maintenance, le législateur impose la rédaction d'un document à fournir dans le cadre de la vente de l'immeuble.

Code de la santé publique

Art. L. 1331-1-1. I. – Les immeubles non raccordés au réseau public de collecte des eaux usées sont équipés d'une installation d'assainissement non collectif dont le propriétaire fait régulièrement assurer l'entretien et la vidange par une personne agréée par le représentant de l'État dans le département, afin d'en garantir le bon fonctionnement.
Cette obligation ne s'applique ni aux immeubles abandonnés ni aux immeubles qui, en application de la réglementation, doivent être démolis ou doivent cesser d'être utilisés, ni aux immeubles qui sont raccordés à une installation d'épuration industrielle ou agricole, sous réserve d'une convention entre la commune et le propriétaire définissant les conditions, notamment financières, de raccordement de ces effluents privés.
II. – La commune délivre au propriétaire de l'installation d'assainissement non collectif le document résultant du contrôle prévu au III de l'article L. 2224-8 du Code général des collectivités territoriales.
En cas de non-conformité de son installation d'assainissement non collectif à la réglementation en vigueur, le propriétaire fait procéder aux travaux prescrits par le document établi à l'issue du contrôle, dans un délai de quatre ans suivant sa réalisation.
Les modalités d'agrément des personnes qui réalisent les vidanges et prennent en charge le transport et l'élimination des matières extraites, les modalités d'entretien des installations d'assainissement non collectif et les modalités de vérification de la conformité et de réalisation des diagnostics sont définies par un arrêté des ministres chargés de l'intérieur, de la santé, de l'environnement et du logement.

Cette loi vient compléter l'ordonnance n° 2005-655. L'article L. 271-4 du Code de la construction et de l'habitation inclut ce document dans la liste des documents composant le dossier de diagnostic technique.

Code de la santé publique

Art. L. 1331-11-1. Lors de la vente de tout ou partie d'un immeuble à usage d'habitation non raccordé au réseau public de collecte des eaux usées, le document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif effectué dans les conditions prévues au II de l'article L. 1331-1-1 du présent code est joint au dossier de diagnostic technique prévu aux articles L. 271-4 et L. 271-5 du Code de la construction et de l'habitation.

VIII.308.3 Immeubles concernés

Sont concernés les immeubles d'habitation non raccordés au réseau public de collecte des eaux usées et disposant d'une installation d'assainissement autonome.

VIII.308.4 Établissement du diagnostic

1 Contenu

Le contenu du document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif est précisé dans la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006. Cette vérification concerne la conception de l'installation si celle-ci a moins de huit ans. Le contrôle du bon fonctionnement et de la maintenance est réalisé pour les installations de plus de huit ans.

Loi n° 2006-1772

Art. 54. [...] Pour les immeubles non raccordés au réseau public de collecte, les communes assurent le contrôle des installations d'assainissement non collectif. Cette mission de contrôle est effectuée soit par une vérification de la conception et de l'exécution des installations réalisées ou réhabilitées depuis moins de huit ans, soit par un diagnostic de bon fonctionnement et d'entretien pour les autres installations, établissant, si nécessaire, une liste des travaux à effectuer.

2 Date d'application

L'article 102 de la loi n° 2006-1772 précise que les communes qui ont la charge du contrôle de la maintenance des installations d'assainissement autonomes ont jusqu'au 31 décembre 2012 pour satisfaire à cette obligation. Le document établi à l'issue du contrôle fait partie du dossier de diagnostic technique à fournir lors de toute vente à compter du 1er janvier 2013.

3 Durée de validité

La durée de validité du document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif n'est pas définie par la législation. Il devrait être de huit ans puisque l'article 54 de la loi n° 2006-1772 précise que la périodicité du contrôle ne peut dépasser ce délai.

Loi n° 2006-1772

Art. 54. [...] Les communes déterminent la date à laquelle elles procèdent au contrôle des installations d'assainissement non collectif ; elles effectuent ce contrôle au plus tard le 31 décembre 2012, puis selon une périodicité qui ne peut pas excéder huit ans.

4 Compétences requises

Les communes sont chargées de l'établissement du document requis à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif.

VIII.309 AUTRES DIAGNOSTICS

VIII.309.1 Réglementation applicable

– Code de la construction et de l'habitation
– Code de la santé publique.
– Loi n° 96-1107 du 18 décembre 1996 améliorant la protection des acquéreurs de lots de copropriété, *JO* du 19 décembre 1996.
– Loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000, relative à la solidarité et au renouvellement urbains (dite loi SRU), *JO* du 14 décembre 2000.
– Décret n° 97-532 du 23 mai 1997 portant définition de la superficie privative d'un lot de copropriété, *JO* du 29 mai 997.
Aux huit diagnostics mentionnés à l'article L. 271-4 du Code de la Construction et de l'habitation et constituant le dossier de diagnostic technique d'un immeuble s'ajoutent d'autres diagnostics réglementairement exigés en cas de vente ou de location d'un bien.

VIII.309.2 Mesurage

La loi n° 96-1107 du 18 décembre 1996 et son décret d'application n° 97-532 du 23 mai 1997 imposent la réalisation d'un mesurage de la surface privative lors de la vente d'un lot de copropriété.

Loi n° 96-1107

Art. 1 – I. L'article 46 de la loi n° 65-557 du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis est ainsi rétabli :
« **Art. 46.** Toute promesse unilatérale de vente ou d'achat, tout contrat réalisant ou constatant la vente d'un lot ou d'une fraction de lot mentionne la superficie de la partie privative de ce lot ou de cette fraction de lot ».

C'est le premier document créé par le législateur en vue d'informer l'acquéreur d'un bien immobilier.
Ce mesurage peut être effectué par quiconque. Cependant, une erreur de 5 % pouvant modifier le prix de vente, le vendeur a toujours recours à un géomètre expert.
La surface à prendre en compte est définie par le décret n° 97-532 du 23 mai 1997 ; elle est généralement dénommée surface loi Carrez.

Décret n° 97-532 du 23 mai 1997

Art. 1er. Il est inséré dans le décret du 17 mars 1967 susvisé, après l'article 4, trois articles ainsi rédigés :
« **Art. 4-1.** La superficie de la partie privative d'un lot ou d'une fraction de lot mentionnée à l'article 46 de la loi du 10 juillet 1965 est la superficie des planchers des locaux clos et couverts après déduction des surfaces occupées par les murs, cloisons, marches et cages d'escalier, gaines, embrasures de portes et de fenêtres. Il n'est pas tenu compte des planchers des parties des locaux d'une hauteur inférieure à 1,80 mètre.

Art. 4-2. Les lots ou fractions de lots d'une superficie inférieure à 8 mètres carrés ne sont pas pris en compte pour le calcul de la superficie mentionnée à l'article 4-1.

Art. 4-3. Le jour de la signature de l'acte authentique constatant la réalisation de la vente, le notaire, ou l'autorité administrative qui authentifie la convention, remet aux parties, contre émargement ou récépissé, une copie simple de l'acte signé ou un certificat reproduisant la clause de l'acte mentionnant la superficie de la partie privative du lot ou de la fraction du lot vendu, ainsi qu'une copie des dispositions de l'article 46 de la loi du 10 juillet 1965 lorsque ces dispositions ne sont pas reprises intégralement dans l'acte ou le certificat. »

VIII.309.3 Diagnostic technique

■ **Diagnostic technique suivant le Code de la construction et de l'habitation.** La loi n° 2000-1208, dite loi SRU, prévoit dans son article 74 repris à l'article L. 111-6.2 du Code de la construction et de l'habitation que toute mise en copropriété d'un immeuble construit depuis plus de 15 ans doit faire l'objet d'un diagnostic technique.

Loi n° 2000-1208

Art. L. 111-6-2. Toute mise en copropriété d'un immeuble construit depuis plus de quinze ans est précédée d'un diagnostic technique portant constat de l'état apparent de la solidité du clos et du couvert et de celui de l'état des conduites et canalisations collectives ainsi que des équipements communs et de sécurité.

L'esprit du texte est identique à celui de la réalisation du dossier de diagnostic technique : il s'agit d'informer l'acquéreur du bien dont il va devenir propriétaire.

■ **Diagnostic technique suivant le Code de la santé publique.** Le Code de la santé publique mentionne un dossier technique concernant la protection contre les risques liés à l'amiante. Ce document, décrit par l'article R. 1334-22 du Code de la santé publique, diffère du dossier technique amiante et de sa fiche récapitulative sur les points suivants :
– il ne porte que sur les flocages, calorifugeages et faux plafonds ;
– il ne précise pas les consignes de sécurité relatives aux matériaux.

Code de la santé publique

Art. R. 1334-22. Les propriétaires constituent, conservent et actualisent un dossier technique regroupant notamment les informations relatives à la recherche et à l'identification des flocages, calorifugeages et faux plafonds ainsi qu'à l'évaluation de leur état de conservation. Ce dossier doit préciser la date, la nature, la localisation et les résultats des contrôles périodiques, des mesures d'empoussièrement et, le cas échéant, des travaux effectués à l'issue du diagnostic prévu à l'article R. 1334-16. Il est tenu à la disposition des occupants de l'immeuble bâti concerné. Il est communiqué, sur leur demande et dans le cadre de leurs attributions respectives, aux agents ou services mentionnés au premier alinéa de l'article L. 1312-1, à l'article L. 1421-1 et au deuxième alinéa de l'article L. 1422-1, ainsi qu'aux inspecteurs et contrôleurs du travail, aux agents du service de prévention des organismes de sécurité sociale, aux agents du ministère chargé de la construction mentionnés à l'article L. 151-1 du Code de la construction et de l'habitation, aux inspecteurs de la jeunesse et des sports ainsi qu'aux personnes chargées de l'inspection des installations classées et des installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 514-5 du Code de l'environnement. Il est aussi communiqué, à la demande de cette instance, à la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité. Les propriétaires communiquent ce dossier à toute personne physique ou morale appelée à effectuer des travaux dans l'immeuble bâti et conservent une attestation écrite de cette communication.

IX

Terminologie technique et architecturale

IX.10

Lecture de plans

IX.100 DOCUMENTS GRAPHIQUES ET RÉFÉRENCES

IX.100.1 Généralités

1 Projet architectural du permis de construire

RÉGLEMENTATION

- Code de l'urbanisme.
- Loi n° 77-2 sur l'architecture du 3 janvier 1977, JO 4 janvier 1977 et rectificatifs des 5 et 21 janvier 1977.

■ **Recours à un architecte.** La loi du 3 janvier 1977 sur l'architecture a prescrit, dans son article 3, que quiconque désire entreprendre des travaux soumis à une autorisation de construire doit, en dehors des cas particuliers prévus par l'article R. 421-2 du Code de l'urbanisme, faire appel à un architecte pour établir le projet architectural faisant l'objet de la demande de permis de construire ; les plans et documents écrits constitutifs de ce projet doivent être signés de l'architecte.

2 Diversité des plans

■ **Plan de masse.** Le plan de masse est l'une des pièces essentielles du projet, qui peut comporter un bref document écrit traitant en particulier du choix des matériaux et des couleurs.

■ **Plans du projet architectural.** Les autres documents graphiques, comprenant les plans des façades, les coupes et les plans des niveaux, constituent les plans des travaux au sens du contenu du « projet architectural » ; ils forment un tout indissociable. En effet, les façades ne peuvent être jugées indépendamment des plans de niveaux et de l'adaptation au sol fournie par les coupes.
Dans le cadre de la demande de permis de construire, le projet architectural doit aussi comprendre :
- un volet paysage pour tous les projets neufs ;
- des plans de détail permettant d'apprécier, dans le cas des ERP et des IGH, du point de vue de la sécurité et de l'accessibilité, diverses dispositions constructives.

En effet, dans ces deux cas (et contrairement au cas des bâtiments d'habitation, pour lesquels le constructeur prend l'engagement de respecter les règles nationales), le dossier doit être soumis à la Commission consultative départementale de la protection civile, qui demande, pour ces bâtiments, de disposer de tous les « plans et documents nécessaires à la formulation de son avis ».

IX.100.2 Terminologie et normalisation

1 Textes de référence

RÉGLEMENTATION

- NF P 02-001 : dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil – principes généraux – principes de présentation, homologuée en 1985.
- NF P 02-005 (NEQ ISO 129) : dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil – cotations.
- NF P 02-006 (NEQ 150-216) : formats et pliages.
- NF P 02-007 (EQV ISO) : éléments graphiques – cartouches.
- NF P 02-023 : indication des tolérances.
- NF P 02-025 (EQV ISO 8560) : représentation des dimensions, lignes et quadrillages modulaires.
- NF P 91-201 : constructions : handicapés physiques.
- NF X 35-102 : ergonomie – dimensions des espaces de travail en bureaux.
- NF D 61-040 : sièges.
- NF D 62-041 : meubles de rangement.
- NF D 62-042 : tables et bureaux.
- NF E 04-505 : dessins techniques – principes généraux – écriture.

■ **Norme de base.** La norme française de base, dans le domaine des documents graphiques, est la NF P 02-001, homologuée en 1985 : « Dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil – principes généraux – principes de présentation ». Il y a lieu de noter que, bien que cette norme soit issue de la norme internationale ISO 128-1982 (norme NEQ), elle présente avec elle des écarts techniques majeurs.

2 Traits

■ **Normalisation.** La norme NF P 02-001 fixe limitativement les types et largeurs du trait à utiliser (voir tableau IX.100.2-1). Ces traits sont repérés par des lettres majuscules assorties d'une désignation correspondante. Des contraintes spécifiques peuvent être imposées pour les extrémités ou pour tracer un coude. Dans le cas de dessins tels que les schémas électriques ou les tuyauteries, les références aux normes ou codes utilisés doivent être indiquées sur les plans.
Les diverses largeurs de trait normalisées sont, en millimètres : 0,18 (déconseillé) - 0,25 - 0,35 - 0,5 - 0,7 - 1 - 1,4 - 2.

□ Épaisseur relative. L'épaisseur relative des traits est normalisée.

Norme NF P 02-001

3.2 Largeur des traits — (...) Le rapport entre les largeurs des traits forts et fins sera supérieur ou égal à deux.
3.3 Espacement des traits — L'espacement minimal entre deux traits parallèles (représentation des hachures comprises) n'est jamais inférieur à deux fois la largeur du trait. Il est recommandé que cet espacement ne soit jamais inférieur à 0,7 mm.

3 Vues en plan

■ **Définition.** La norme NF P 02-001 appelle « vue de dessus » ou « vue en plan » la projection orthogonale, sur un plan horizontal, d'une construction.
Il résulte de cette définition que divers contours et arêtes cachés figureront sur le plan en tirets (trait interrompu E ou F ; v. Tab. IX.100.2-1).
Les vues en plan sont repérées et identifiées par les mêmes moyens que les façades et les coupes et sections.

■ **Situation du plan de coupe.** Pour les bâtiments comprenant des étages et des escaliers, la norme fixe les niveaux de plan de coupe des principales vues en plan.

Types et épaisseurs de traits

Trait	Désignation	Applications générales
A	Continu fort	A1 Contours vus A2 Arêtes vues
A	Continu renforcé	A3 Contours de sections
B	Continu fin (aux instruments)	B1 Arêtes fictives vues B2 Lignes de cote B3 Lignes d'attache et de rappel B4 Lignes de repère B5 Hachures B6 Contours de sections rabattues sur place B7 Axes courts B8 Constructions géométriques B9 Contours vus pour l'architecture
C	Continu fin à main levée (1)	C1 Limites de vues ou coupes, partielles ou interrompues, si ces limites ne sont pas des traits mixtes fins (axes)
D	Continu fin (droit) avec zig-zags (2)	D1
E	Interrompu fort (1) (tireté)	E1 Contours cachés (1) E2 Arêtes cachées (1) E3 Arêtes de coffrage phase ultérieure
F	Interrompu fin (tireté)	F1 Contours cachés F2 Arêtes cachées
G	Mixte fin (3)	G1 Axes de révolution G2 Tracés de plans de symétrie G3 Trajectoires G4 Fibres moyennes
H	Mixte fin avec éléments longs, fort aux extrémités et aux changements de plans de coupe	H1 Tracés de plans de coupe
J	Mixte fort (3)	J1 Indication de lignes ou de surfaces faisant l'objet de spécifications particulières J2 Tracés de plans de référence
K	Mixte fin à deux tirets (3)	K1 Contours des éléments voisins K2 Positions intermédiaires et extrêmes des éléments mobiles
L	Mixte renforcé à deux tirets ; application particulière (armature précontrainte)	K4 Contours de parties d'ouvrage à éliminer K5 Parties situées en avant d'un plan de coupe K6 Demi-rabattement

(1) Quoique deux variantes soient disponibles, il ne faut utiliser qu'un type de trait sur un même dessin.
(2) Ce type de trait est utilisé en particulier pour les dessins exécutés d'une façon automatisée. Il doit légèrement dépasser de l'élément représenté, sauf dans les cas particuliers.
(3) Un trait mixte commence et se termine toujours par un élément long.

Le trait de type K3 spécifié dans la norme générale NF E 04-520 n'est pas utilisé dans le dessin de bâtiment. Le trait renforcé de type A3 n'est utilisé que dans le dessin de bâtiment, d'architecture et de génie civil afin de contribuer à la bonne compréhension des représentations.

Tab. IX.100.2-1 - Source : norme NF P 02-001.

NF P 02-001

4.3.1 Pour un étage classique — Le plan de coupe est situé à un mètre au-dessus du sol fini. Dans le cas où les allèges sont elles-mêmes à plus d'un mètre de hauteur, le plan de coupe est situé à 0,10 m du dessus du regingot.
Représenter, outre les parties situées dans le plan sécant, les parties situées au-dessus de celui-ci. (...)
4.3.2 Pour un étage voûté ou mansardé — Le plan de coupe est situé au-dessous de la naissance des voûtes. Représenter dans le plan d'un étage sous combles la surface laissée par les rampants de toiture, ou les cloisons de redressement éventuelles, au niveau d'un plan horizontal passant à 1,30 m au-dessus du sol fini. A noter que le trait limitant la partie vue de la toiture au niveau du plan de coupe est conventionnellement renforcé type A3.
4.3.3 Pour un étage muni d'escaliers — Couper les escaliers au milieu de la septième contremarche, et marquer celle-ci par un trait renforcé.
Limiter la partie vue par un trait fort (type A1).
Si l'escalier n'a qu'une volée, ou s'il s'agit de la première volée, représenter en trait mixte fin à deux tirets type K la partie située au-dessus du plan de coupe. La septième contremarche sera marquée par un trait renforcé type A3 ou par deux traits mixtes fins inclinés type G.
Si l'escalier a plusieurs volées superposées, figurer sur un plan d'étage le départ de la volée supérieure jusqu'à la septième contremarche et toute la partie possible limitée par un trait continu fin type B, y compris l'arrivée à l'étage de la volée inférieure.
Indiquer le sens de montée des escaliers par une flèche dirigée vers le haut de l'escalier, placée sur la ligne de foulée, et numéroter les marches sur leur giron, en partant de 1 pour chaque étage jusqu'à la marche palière comprise.

■ **Dessins de coffrage.** L'article 5.5 de la norme NF P 02-001 présente les dessins de coffrage et les définit comme étant « l'ensemble des vues qui définissent les formes extérieures brutes obtenues après décoffrage des éléments en béton de l'ouvrage ».
Les éléments porteurs verticaux doivent être représentés comme s'ils étaient coupés (trait renforcé A3).

4 Coupes et sections

■ **Repérage des coupes et sections.** La norme NF P 02-001, dans sa partie 4.4, traite des coupes et sections. Elle demande que leur repérage et leur identification soient effectués par les mêmes moyens que les vues en plan et les façades.
Doivent figurer sur les plans de coupe :
– la situation géographique ;
– des flèches assorties de lettres d'identification du sens d'observation sur la vue la plus caractéristique de l'ouvrage, choisie comme vue principale.

□ Matérialisation des sections. Suivant la dimension des ouvrages représentés, les sections sont matérialisées par des trames, des pochages, des ombrages ou des espaces noirs séparés par un trait de lumière.
En outre, la norme NF P 02-001 précise « qu'en général, pour le dessin de bâtiment et génie civil, les contours des sections sont limités par des traits renforcés. On peut aussi, pour les mettre en évidence, utiliser des hachures, des trames, des pochages, des ombrages. Néammoins, quel que soit le procédé choisi, les parties coupées d'un même élément auront le même type de présentation ».

■ **Représentation des matériaux.** L'annexe A de la norme NF P 02-001 fournit les formes et les représentations spécifiques aux matériaux pour les identifier sur un dessin (v. Fig. IX.100.2-1).

■ **Matières transparentes.** La norme NF P 02-001 dispose que tous les objets réalisés en matière transparente doivent être dessinés comme s'ils étaient opaques.

NOTA *Il y a lieu de se reporter au texte de la norme, en particulier pour toutes les représentations particulières et les dessins de coffrage définissant les formes extérieures brutes après décoffrage.*

5 Dessins de récolement et plans d'exécution

■ **Définitions.** Les définitions des dessins de récolement et des plans d'exécution sont données par la norme NF P 02-001.

Norme NF P 02-001

4.1.2.4 Dessins de récolement — Ensemble de dessins donnant l'état réel d'un ouvrage après son achèvement et établi à la suite des opérations de réception.
4.1.2.5 Plans d'exécution des ouvrages (PEO) — Dessins définissant sans ambiguïté, concurremment avec les spécifications techniques détaillées, les travaux des divers corps d'état à exécuter. Ils sont éventuellement accompagnés de nomenclatures et d'instructions techniques.

6 Cotation

La norme homologuée NF P 02-005, « Dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil – Cotation », a remplacé en 1986 une norme de 1946 de même code. Cette nouvelle norme est établie en concordance avec la norme internationale ISO 129 de 1985 et intéresse tous les auteurs de projets en toute matière (v. Fig. IX.100.2-2).

7 Formats et pliage, cartouche

Deux normes homologuées, également de 1986, ont actualisé les méthodes à utiliser en matière de présentation des plans ; ce sont les normes NF P 02-006, « Formats et pliage », et NF P 02-007, « Éléments graphiques – Cartouche ».
Ces deux normes couvrent la totalité du domaine des dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil en concordance avec les normes ISO ou en application de ces normes.

■ **Cinq formats de base.** La norme NF P 02-006 prévoit cinq formats de base, de dimensions multiples de 210 mm et 297 mm ; le plus grand, baptisé A0, mesure 841 × 1 189, soit 1 m².
Dans tous les cas, après pliage, on aboutit au format A4 (210 × 297).

■ **Mentions du cartouche.** La norme NF P 02-007, traitant du cartouche, permet l'identification de l'affaire, de l'objet, du projeteur et des modifications successives ; elle facilite le centrage et le pliage.

8 Dimensions modulaires et tolérances

L'industrialisation du bâtiment (préfabrications ouvertes, composants commerciaux) conduit à utiliser pour les dessins de construction, au stade de l'avant-projet, des dimensions modulaires. Les dimensions de fabrication ou d'exécution sont à utiliser au stade du projet d'exécution.
Il existe dans ce domaine une importante normalisation internationale (normes ISO, problèmes connexes de ceux du grand marché européen de 1993). Les deux principales normes applicables sont les normes NF P 02-025 (EQV ISO 8560), « Représentation des dimensions, lignes et quadrillages modulaires », et NF P 02-023, « Indication des tolérances ».

IX.100.3 Cellules meublées – Dimensionnement

1 Texte de référence

DOCUMENTATION

– *Les éléments des projets de construction,* Ernst Neufert, éditions Dunod.

2 Présentation des possibilités d'ameublement

■ **Plans indicatifs.** L'usage s'est établi de fournir au maître de l'ouvrage des plans (spéciaux ou non) comportant l'indication de la possibilité d'ameublement imaginée par l'auteur du projet pour satisfaire au programme.
De tels documents sont indispensables pour pouvoir juger commodément de certaines qualités des études.

■ **Équipements obligatoires.** L'habitude en la matière est de figurer, sur les plans ordinaires, en traits pleins les équipements obligatoires fournis et en traits pointillés les appareils ou équipements non fournis (du moins s'ils ont le caractère d'immeubles comme les bidets, chauffe-eau ou baignoires).

EXEMPLE *Le chauffe-eau à accumulation est, en l'espèce, le type même de l'équipement dont l'emplacement doit être figuré sur tous les plans et sur la cellule meublée.*

■ **Meubles.** Les meubles sont dessinés en traits pleins, l'essentiel étant d'éviter toute confusion.

■ **Renseignements numériques.** La généralité des documents fournissant les renseignements numériques indispensables en matière de mobilier, d'appareils et d'aires de service sont déjà anciens et nécessitent une actualisation. Il est aussi impossible de les ignorer que de les appliquer sans nuance.
Ils sont cependant très largement suffisants dans la majorité des cas.

NOTA *Des problèmes délicats se posent du fait que les dimensions de coordination des composants du bâtiment sont distinctes de leurs dimensions de fabrication et que ces dimensions sont également différentes des cotes d'exécution portées sur les plans.*

3 Cuisines

■ **Table évier.** Le seul équipement imposé par la réglementation (hormis le dispositif de ventilation et l'éventuel conduit d'évacuation de gaz brûlés) est l'évier. Il s'agit généralement d'une table évier (NF D 13-101).
Cette table est supportée par un dispositif lourd de construction ou un meuble préfabriqué faisant souvent corps avec elle.

■ **Autres équipements.** Les autres équipements (placards, rangements, tables de préparation) sont soit des meubles, soit des éléments susceptibles de devenir immeubles, soit de véritables « composants ».
Qu'ils soient ou non installés à la construction, ces équipements indispensables posent deux problèmes :
- un problème de coordination des dimensions pour combiner appareils, meubles et équipements ;
- un problème de fonctionnement, étudié afin de disposer d'aires de service convenables pour les divers éléments.

En définitive, les portions disponibles des parois des cuisines devront permettre d'installer :
- d'une part, un évier, une cuisinière, un réfrigérateur, une machine à laver la vaisselle et, si cela n'est pas prévu en salle d'eau ou en cellule sélective, une machine à laver le linge ;
- d'autre part, des tables de préparation et autres plans de travail, des blocs bas et supérieur de rangement (ou un buffet, ou une armoire).

■ **Table de cuisine.** La hauteur d'une table de cuisine n'est pas normalisée. Par exemple, une table peut présenter une hauteur de 750 mm et une surface de 500 × 800 mm.

■ **Plan de travail.** La hauteur du plan de travail ne fait plus l'objet d'une réglementation mais elle est liée à l'ensemble de la normalisation d'équipements tels que les cuisinières. Si un élément immeuble, telle qu'une table de préparation fixe, est installé, il y a lieu de prévoir sa hauteur à 0,85 m ou à 0,90 m à partir du sol fini des cuisines. La hauteur de 0,80 m, très utilisée jadis, est en voie de disparition au profit de la cote de 0,90 m, très usitée à l'étranger. Cette cote dépend de la taille des ménagères (v. Fig. IX.100.3-1 et Fig. IX.100.3-2).

■ **Aire de service.** L'aire de service souhaitable entre des appareils de cuisine adossés en ligne et la cloison a une largeur de 1,20 m (soit une largeur minimale de 1,80 m au total).

4 Salles d'eau et W.-C.

■ **Surfaces propres d'encombrement des appareils.** Dans le cadre de l'étude de dimensionnement des salles d'eau, il faut prendre en compte, en plus des rectangles enveloppes des principaux appareils (lavabos, bidet, cuvette de W.-C.), les aires balayées par les portes et baies ouvrantes, s'il en existe. Il peut être également nécessaire de prévoir les emplacements de la machine à laver le linge, d'un sèche linge et des autres dispositifs de séchage. Un minimum de rangement est indispensable.

■ **Aires de service des appareils.** On peut se baser, à titre indicatif, sur les indications suivantes :
- lavabo, 90 cm × 60 cm en avant du lavabo ;
- bidet, 60 cm × 60 cm (y compris la cuvette du bidet), avec une distance totale à la paroi de 130 cm ;
- W.-C., très variable ; il faut tenir compte du type de cuvette et du sens d'ouverture de la porte ; 1 m² au total est en général nécessaire, le minimum étant 80 cm × 110 cm ;
- baignoire, 60 cm × 60 cm sur le grand côté ;
- receveur de douche, 90 cm × 90 cm, plus une aire de 60 cm × 60 cm.

Les dispositions de la salle de bains peuvent varier selon les équipements utilisés (v. Fig. IX.100.3-3).

5 Pièces de séjour et chambres

■ **Tables à manger.** Pour les tables à manger, on utilise systématiquement un module de 30 cm. En outre, la dimension de 120 cm est recommandée, par exemple 120 cm × 90 cm.
Pour les tables rondes le rayon usuel est de 45 cm.

□ Aire de service. L'aire de service minimale utilisable sur les côtés est de 60 cm (v. Fig. IX.100.3-4).

■ **Lits.** Pour les couchages, les dimensions courantes à considérer sont les suivantes :
- une personne, 190 cm × 90 cm ;
- deux personnes, 190 cm × 140 cm ;
- lits jumeaux, 190 cm × 180 cm.

□ Aire de service. Pour les chambres, elle peut être de 60 cm sur deux ou trois côtés (v. Fig. IX.100.3-5).

■ **Sièges.** Les dimensions à considérer varient selon le type de siège :
- chaises, 45 cm × 40 cm, 45 étant la largeur par devant ;
- fauteuils, 55 cm × 50 cm pour le seul siège, 55 cm par devant, dossier et accoudoirs en sus ;
- tabourets, 30 cm × 30 cm ou diamètre de 35 cm.

■ **Rangements.** Les dimensions usuelles sont les suivantes :
- tiroirs, 45 ou 30 cm avec une profondeur maximale de 50 cm ;
- penderies, 55 cm ;
- vestiaire porte-manteaux, 15 cm de profondeur.

6 Circulations – Passages – Dégagements – Paracirculations

■ **Principaux modules.** En matière de circulation, les côtes minimales à respecter sont les suivantes :
– 60 cm pour le passage d'une personne, l'encombrement d'une personne assise, l'encombrement d'une personne occupée devant un plan de travail, une aire souhaitable entre un mur et une table ou un bureau ;
– 80 cm pour un couloir d'accès de peu d'importance ;
– 100 cm pour un couloir de passage permettant un croisement très facile ;
– 120 cm pour un couloir permettant l'accès commode à des rangements, une aire souhaitable entre appareils de cuisine en ligne et cloison.

■ **Installation de meubles.** Il est absolument indispensable de s'assurer, à l'occasion de l'étude ou de l'examen de la cellule meublée, que les meubles (et les objets encombrants qui peuvent avoir à entrer dans le logement ou à en sortir) sont susceptibles de gagner leur place.
La notion d'encombrement est liée non à des dimensions maximales, mais à la combinaison des trois dimensions.

■ **Études d'agencement et économie.** Il ne doit jamais être perdu de vue qu'une étude poussée dans ses moindres détails de l'agencement des appareils, des meubles et de leurs aires de service permet d'assurer un bon fonctionnement des portions correspondantes des logements. Une telle économie de surface est intégralement satisfaisante puisqu'il n'en résulte aucun inconvénient pour l'utilisateur. Des facteurs tels que l'éclairage naturel jouent un rôle essentiel dans ces questions. De telles études, pour minutieuses et ingrates qu'elles soient, sont absolument indispensables.

7 Handicapés physiques

RÉGLEMENTATION

– NF D 11-201 : lavabos.
– NF P 91-201 : constructions – handicapés physiques.
– NF S 90-6XX : fauteuils roulants.
– NF S 32-001 : signal sonore, évacuation d'urgence.
– Circulaire n° 82-81 du 4 octobre 1982, ministère de l'Urbanisme et du Logement, relative à « l'accessibilité et à l'adaptabilité des logements aux personnes handicapées », BOMULTE n° 82/40 *bis* et rectificatif n° 83/14, parue dans « Le Moniteur » du 15 octobre 1982.

DOCUMENTATION

– *Handicap physique et construction,* Louis-Pierre Grosbois, Éditions Le Moniteur.

■ **NF P 91-201.** Sur le plan des incidences techniques pour la conception des locaux et de leurs accès intérieur et extérieur aux immeubles ainsi qu'aux parkings autos réservés aux handicapés, le document essentiel est la norme française enregistrée NF P 91-201.
Cette norme vise à fournir les caractéristiques minimales indispensables pour les locaux, les appareils sanitaires et les autres équipements ; il convient de s'y reporter, étant entendu qu'elle concerne les locaux publics ou privés et que ses dispositions sont de nature à résoudre, *a fortiori,* les problèmes des handicapés semi-ambulants ou des personnes âgées ayant des difficultés d'atteinte et de préhension.

■ **Caractéristiques minimales.** Nous nous bornerons à indiquer ici quelques données numériques pouvant être utiles au stade des esquisses.

□ Fauteuil roulant. Il faut être attentif à la distinction entre le dimensionnement du fauteuil roulant proprement dit et les dimensions à prendre en considération lorsque le fauteuil est utilisé.
Les principales dimensions d'un fauteuil roulant classique sont, d'après la norme NF P 91-201 :
– longueur hors tout : 120 cm ;
– largeur hors tout : 70 cm ;
– hauteur au point le plus haut : 100 cm, aux accoudoirs : 80 cm et pour le siège : 50 à 53 cm ;
– largeur du fauteuil roulant plié : 29 cm.
Lorsque le fauteuil est occupé, les dimensions « enveloppe » sont les suivantes :
– longueur (encombrement des pieds compris) : 125 cm ;
– largeur (encombrement des mains et des coudes compris) : 75 cm.
Il faudra donc au moins 80 cm pour franchir une porte en l'abordant exactement de face, soit environ 90 cm de large pour une approche par manœuvre simultanée contrariée des roues (dans le cas d'une ouverture parallèle à l'axe de la circulation).

□ Aires de rotation. La norme NF P 91-201 fixe les aires minimales nécessaires pour la rotation du fauteuil par manœuvre simultanée contrariée des roues.
Pour un changement de direction à 90°, l'aire minimale nécessaire de déplacement libre est de 140 × 140 cm.
Pour un changement de direction à 180°, l'aire minimale nécessaire de déplacement libre est de 140 × 190 cm.
Pour un changement de direction à 360°, l'aire minimale nécessaire de déplacement libre est de 170 × 170 cm.

NOTA *En pratique, la norme distingue les problèmes de circulation générale, d'accès aux pièces et de circulation à l'intérieur d'une même pièce. Elle préconise de réserver au maximum la possibilité de mouvements continus en évitant manœuvres et recul.*

■ **Approche des équipements.** L'approche des appareils sanitaires, lits fenêtres, etc. peut être latérale, frontale ou dorsale. L'approche latérale est la plus fréquente, elle demande un espace libre latéral à l'équipement de 80 cm. Quand c'est possible, les équipements doivent être installés pour que le fauteuil puisse être positionné sous l'équipement (plans de travail, éviers, lavabo, plaques chauffantes...).
La hauteur de travail idéale pour l'utilisateur d'un fauteuil roulant est de 80 cm (rappel : pour un utilisateur debout, il est recommandé 85 à 90 cm).

□ Équipement de la cuisine. D'après la norme NF P 91-201, une cuisine aura au minimum une largeur de 210 cm, et une surface de 8 ou 9 m² pour ne faire que de la préparation. Une aire libre de 150 cm × 150 cm est à prévoir. Un exemple de disposition extrait de la norme est donné dans la figure IX.100.3-6.

□ Équipement de la salle d'eau et des W.-C. Un exemple de disposition extrait de la norme NF P 91-201 est donné dans la figure IX.100.3-6. De plus, il faut noter que les dimensions sont à adapter en fonction de l'approche. En particulier, pour une baignoire, dans le cas d'une approche latérale, l'aire totale nécessaire (baignoire comprise) est de 225 × 160 cm. Pour la

même baignoire avec approche frontale, il faut 225 × 230 cm en raison de la rotation de 90° à effectuer pour aboutir à la situation précédente.
Pour un W.-C. séparé placé dans un local isolé, il faut, outre l'ouverture de la porte vers l'extérieur, une aire intérieure disponible (cuvette comprise) large de 140 cm (dont 80 cm pour une approche latérale, il est recommandé d'en avoir une de chaque côté dans des locaux ouverts au public) et profonde de 180 cm. Dans le cas, peu recommandé, d'approche frontale, la largeur est de 100 cm et la profondeur de 195 cm (porte ouvrant vers l'extérieur).

□ Équipement de la chambre. Un exemple sommaire de dispositions minimales, extrait de la norme NF P 91-201 est donné dans la figure IX.100.3-6.

□ Équipements et accessoires. Tous les équipements et accessoires, lorsqu'ils ne sont pas spéciaux, sont disposés à des hauteurs adaptés ; il en est de même pour leurs commandes.

■ **Accès à une automobile.** La largeur minimale d'un garage individuel ou d'un box est de 330 cm pour libérer une largeur minimum de 97 cm afin de permettre l'ouverture totale d'une portière perpendiculairement à la voiture garée.

■ **Projet d'exécution.** Lors de la mise au point d'un projet d'exécution, il est indispensable de se reporter au détail de la norme NF P 91-201 ainsi qu'au guide plus général constitué par la circulaire n° 82-81 du 4 octobre 1982 du ministère de l'Urbanisme et du Logement concernant l'accessibilité et l'adaptabilité des logements aux personnes handicapées.

IX.100.4 Coordination des dimensions des ouvrages

1 Coordination modulaire

■ **Principe.** Le principe de la coordination modulaire est de permettre aux concepteurs et aux réalisateurs de fixer les dimensions des composants (grands ou petits) des éléments, des parties et de la totalité d'une construction en utilisant un même module de base M pour assurer la cohérence de leur réunion.

□ Dimensions d'appellation. Il en résulte pour la désignation des dimensions des divers éléments un ensemble de cotes, désignées sous le nom de « dimensions d'appellation », qui sont des multiples entiers du module de base. Ces dimensions d'appellation sont conventionnelles et différentes des dimensions de fabrication du fait de l'existence de joints, de tolérances et de dispositifs d'assemblage des éléments entre eux.

□ Choix du module de base. L'une des difficultés de la coordination modulaire tient à l'extrême variété des éléments concernés : béton, métal, bois, préfabrication en surface ou en volume (nécessairement « ouverte »), composants industrialisés, produits industriels, etc. De plus, l'étendue de la gamme des longueurs est particulièrement grande, du centimètre à la dizaine de mètres.

Un module de trop faible dimension faisant perdre tout sens pratique à la coordination modulaire, c'est le dixième de mètre qui a été choisi sur le plan international depuis plusieurs dizaines d'années.
Malgré cela, il est utile d'introduire des dimensions submodulaires dès que l'on a à traiter de petits éléments.

EXEMPLE *Un bloc en béton (NF P 14-402) sera coté 2 M et 3 M (20 cm et 30 cm), M indiquant la valeur du module de base, dans ses grandes dimensions, mais sera incorporé à un mur d'épaisseur nominale conventionnelle échelonnée en quart de module de 0,75 M à 3,5 M (7,5 cm à 35 cm).*

NOTA *De nombreuses cotes seront non modulaires du fait de l'impossibilité ou de l'inutilité de les moduler.*

■ **Dimensionnement de logements adaptables aux handicapés physiques.** La norme NF P 91-201 donne à titre indicatif des trames de construction de logements qui, à l'expérience, permettent de trouver des solutions aux problèmes liés à l'accessibilité et à l'adaptabilité du logement pour les handicapés physiques en fauteuil roulant.

□ Cas d'une structure à murs porteurs. La trame recommandée est 57 M (modulo 3M) entre nus des murs, lorsque les distances entre nus permettent l'enveloppe de deux pièces principales (deux chambres ou un séjour et une chambre).

□ Cas d'une structure à poteaux porteurs. La trame recommandée est 33 M (modulo 3M) entre faces des poteaux, lorsque les distances hors tout entre poteaux permettent l'enveloppe la plus grande des plus petites dimensions intérieures des pièces principales (chambre 300 cm — dimensions entre nus).

2 Modulation des dimensions verticales et horizontales

RÉGLEMENTATION

– Norme expérimentale P 01-001 : dimensions des constructions – coordination modulaire : module de base, modulation des dimensions verticales et horizontales.
– Norme expérimentale P 01-002 : dimensions des constructions - coordination dimensionnelle, et modulaire ; vocabulaire.

■ **Norme expérimentale P 01-001.** La norme P 01-001 a remplacé le document de même indice publié en 1974 ; elle est en concordance (EQV) avec la norme internationale ISO 1006 de 1983.
La norme expérimentale P 01-001 reprend la valeur du module de base de symbole M : 1 M = 100 mm.

Norme expérimentale P 01-001

Les dimensions verticales sont modulées sur la base du module M, les dimensions horizontales sur la base du module 3 M.

NOTA *Parmi les principaux multiples du module de base utilisés pour le choix de dimensions croissantes, la valeur 3 M est particulièrement recommandée.*

3 Dimensions de fabrication

Un élément, un composant ou une partie de construction étant définis par leurs dimensions de coordination dans les trois dimensions x, y, z, ou souvent par une ou deux seulement de ces dimensions, les dimensions de fabrication sont libres dans la

mesure où elles ne coïncident pas avec l'une des dimensions de coordination pour laquelle se posent des problèmes de tolérance de fabrication ou de réalisation, de limitation des écarts et de réservation de dispositifs d'assemblage.

4 Écarts ponctuels

RÉGLEMENTATION

– NF P 01-101 : dimensions de coordination des ouvrages et des éléments de construction, juillet 1964.

■ **Principe.** L'exactitude des réalisations dans la construction au niveau de l'implantation, de la réalisation, de la fabrication ou des assemblages s'évalue à l'aide d'une série d'écarts ponctuels mesurant en coordonnées cartésiennes *x*, *y*, *z* les dérives, absolues ou relatives, de points caractéristiques entre projet et exécution.

■ **Catégories des écarts.** La norme NF P 01-101 fournit la définition toujours valable des écarts :
– écart topographique *a*, lié à l'implantation d'un bâtiment ;
– écart ponctuel d'ensemble *b*, qui mesure le plus grand des écarts ponctuels entre une réalisation et le projet supposé rapproché au maximum de la réalisation tout en restant vertical ;
– écart ponctuel de détail *c*, identique au précédent, mais ne concernant qu'une partie de la construction ;
– écart ponctuel de détail *d*, identique au précédent, sans condition de verticalité (translations et rotations en tous sens).
L'écart ponctuel maximal admissible définit la tolérance correspondante.

5 Tolérances

RÉGLEMENTATION

– NF P 04-002 : dimensions et positions – spécifications générales.
– NF P 04-101 (EQV ISO 1803/1) : vocabulaire.
– NF P 04-103 : vocabulaire général – deuxième partie.

■ **Généralités.** En raison de l'étendue du domaine à traiter, le concept de tolérance dans le bâtiment est beaucoup plus complexe que dans une fabrication industrielle isolée. Quatre éléments doivent être pris en considération :
– la situation de la construction dans son implantation ;
– la position relative des divers ouvrages ;
– les dimensions des ouvrages ou parties d'ouvrage ;
– les dimensions des locaux ou espaces libres.

■ **Différents types de tolérances.** Outre les tolérances dimensionnelles, il existe des tolérances de niveau, d'aplomb, de planéité, etc.
Il y a lieu de distinguer les variations dimensionnelles résultant de phénomènes physico-chimiques des écarts dimensionnels de fabrication ou d'exécution et des écarts ponctuels de position des divers points par rapport aux prévisions du projet.
Une dimension d'appellation n'est, par définition, pas assortie d'une tolérance ; les autres dimensions de fabrication, d'exécution, de local fini sont au contraire dites « tolérancées » et sont donc souvent assorties de tolérances préfixées (ou de celles qui ont été prévues par les DTU).
Dans le cas des composants, les dimensions de coordination sont généralement des dimensions d'appellation non tolérancées.

■ **Valeurs des tolérances.** La norme NF P 04-002 de décembre 1985 propose les valeurs suivantes des tolérances :
– pour l'implantation d'une construction usuelle, un écart ponctuel admissible de 50 mm pour les points choisis ;
– pour la position des ouvrages dans la construction en planimétrie et altimétrie, 20 mm ou, au choix, 30 mm ;
– pour la dimension des ouvrages ou parties d'ouvrage, le choix se fait en fonction des technologies ; épaisseur et dimensions de section de 6 mm, 10 mm, 20 mm ; hauteur, largeur et longueur de 20 mm, 30 mm, 40 mm ;
– les tolérances des dimensions des locaux, pièces et espaces libres, concernant la hauteur, la longueur et la largeur sont les mêmes que ci-dessus (20 mm, 30 mm, 40 mm), mais l'état de finition des parois est à préciser.

NOTA *Il ne faut pas perdre de vue que, si les cotes de la norme NF P 02-005, « Dessins d'architecture et de bâtiment », s'additionnent systématiquement, les tolérances jouent au contraire de manière aléatoire et que les dimensions et écarts dimensionnels successifs ne sont pas indépendants les uns des autres.*

Formes et représentations spécifiques aux matériaux pour les identifier sur un dessin

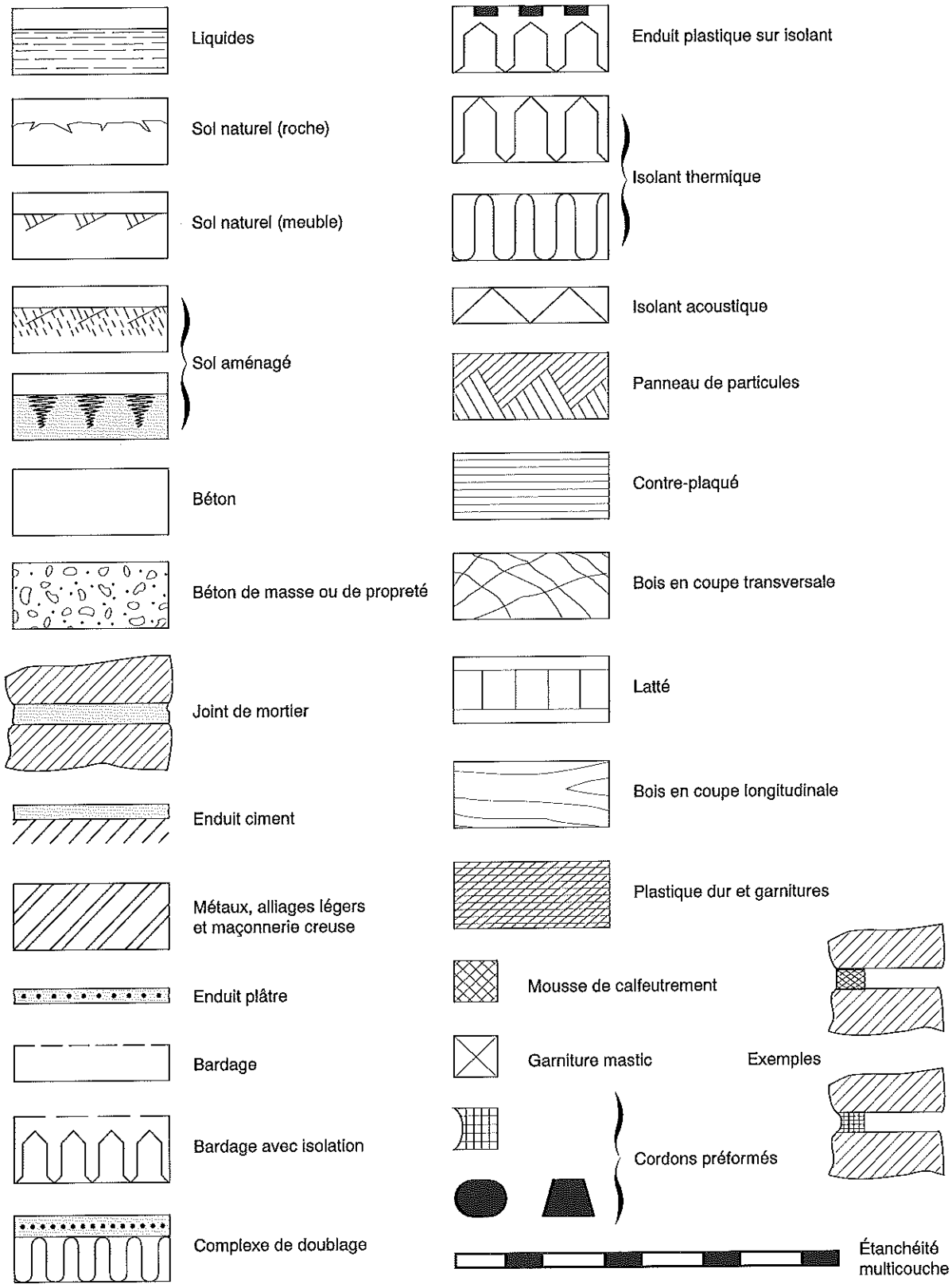


Fig. IX.100.2-1 – Source : norme NF P 02-001, annexe A.

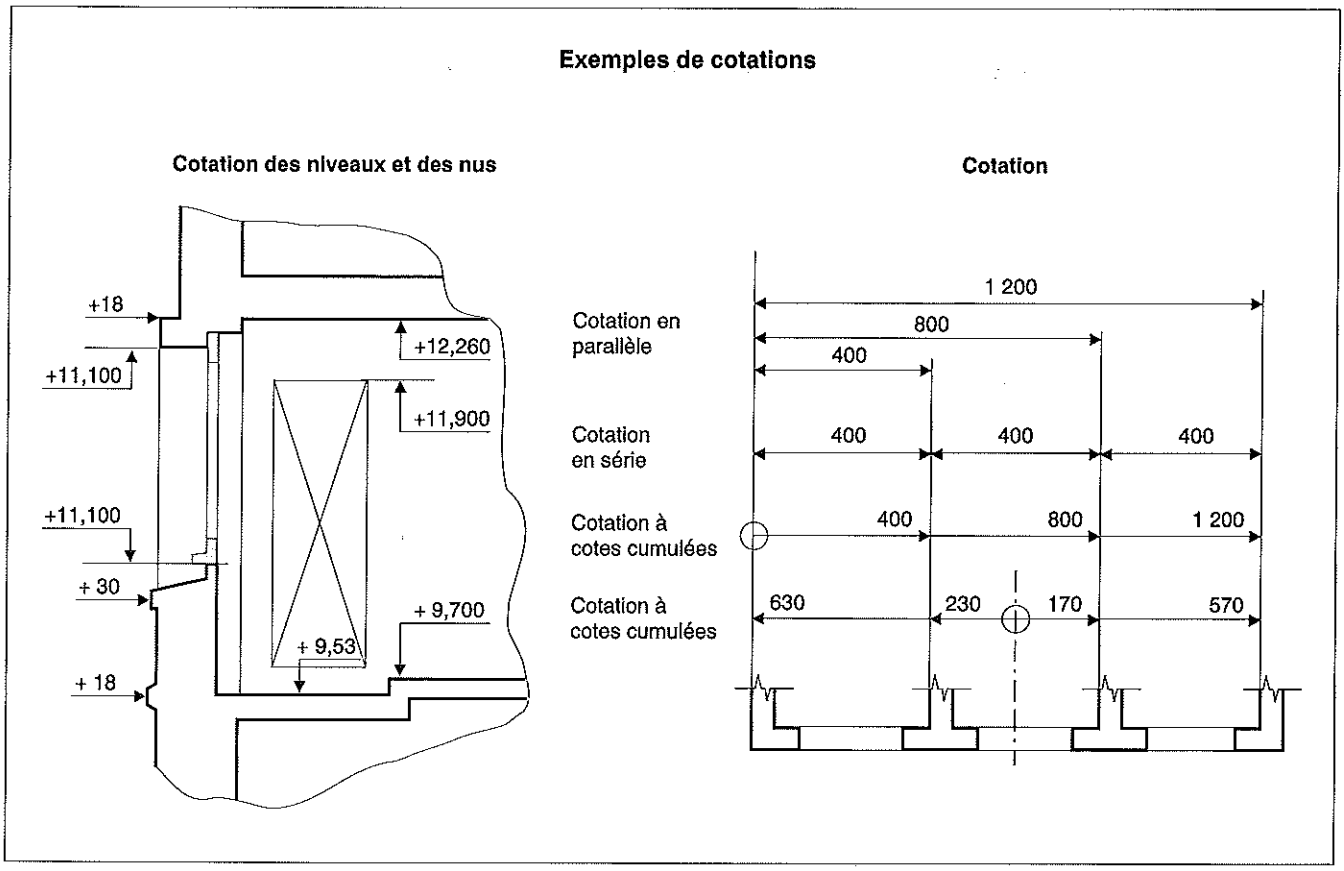
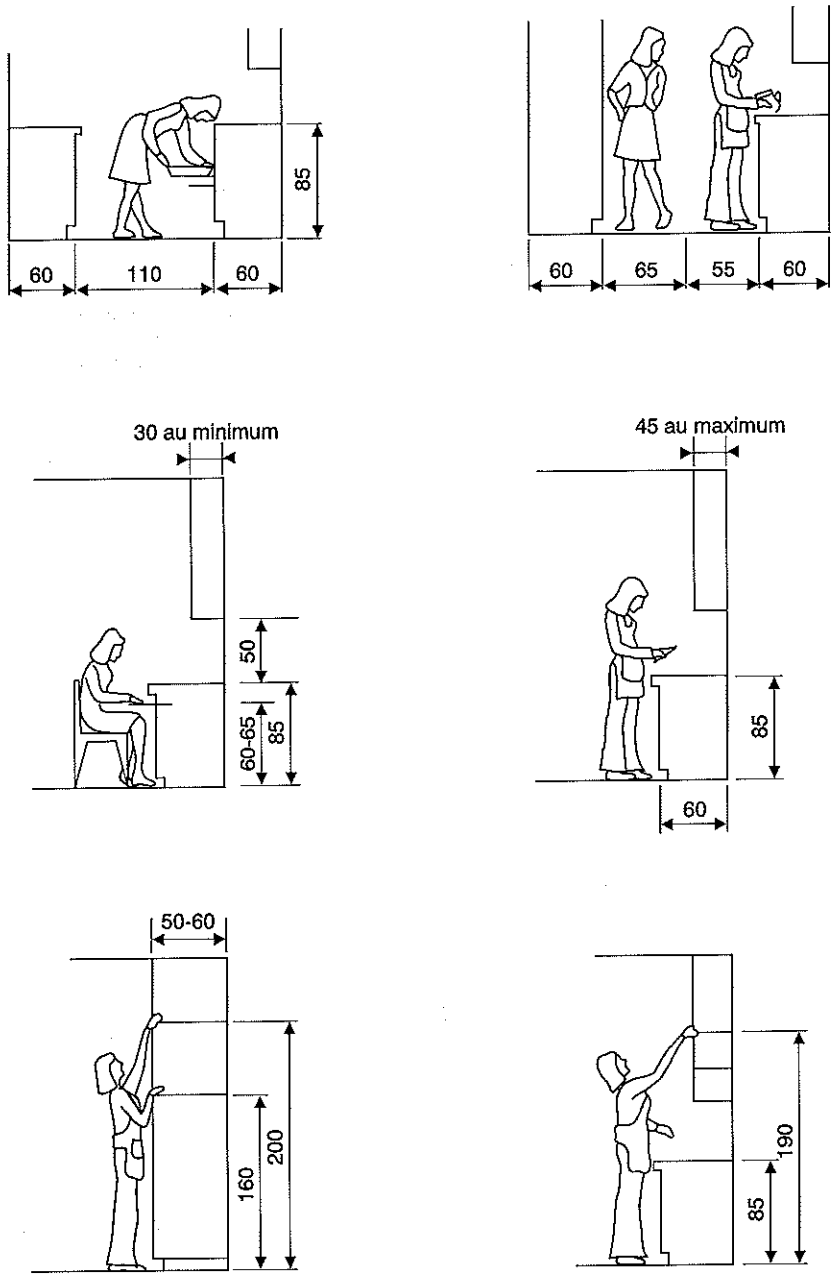


Fig. IX.100.2-2 – Source : d'après la norme NF P 02-005.

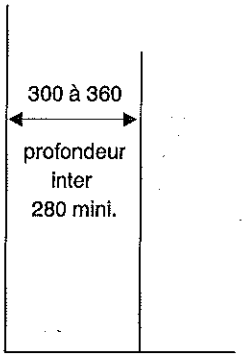
Installations de cuisine : principales cotes de bon fonctionnement



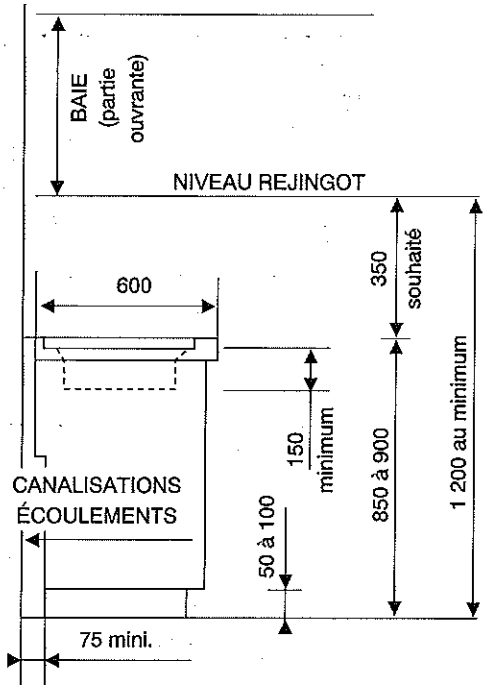
NOTA : la taille des utilisateurs influe sur le choix de certaines de ces cotes; elle est en augmentation, ce qui peut amener à préférer 90 à 85.

Fig. IX.100.3-1 – Source : Guide Bonhomme, précédente édition.

Baies et rangements sur éviers et tables de travail : indications générales pour les meubles et appareils indépendants



- Hauteur de la table de cuisine : 720 à 750.
- Hauteur du dessus de chaise : 430 à 450.
- Hauteur de la tablette pour travail assis : 600 à 650.
- Hauteur normalisée du plan de travail debout : 850. (la taille des utilisateurs étant en augmentation, on peut lui préférer 900).
- Hauteur d'allège (au rejingot) ou de partie ouvrante sur évier ou table : 1 200 au minimum.
- Bloc évier ou table de préparation : 90 x 60 ou 120 x 60 cm.



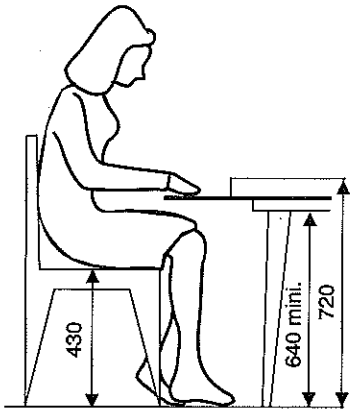
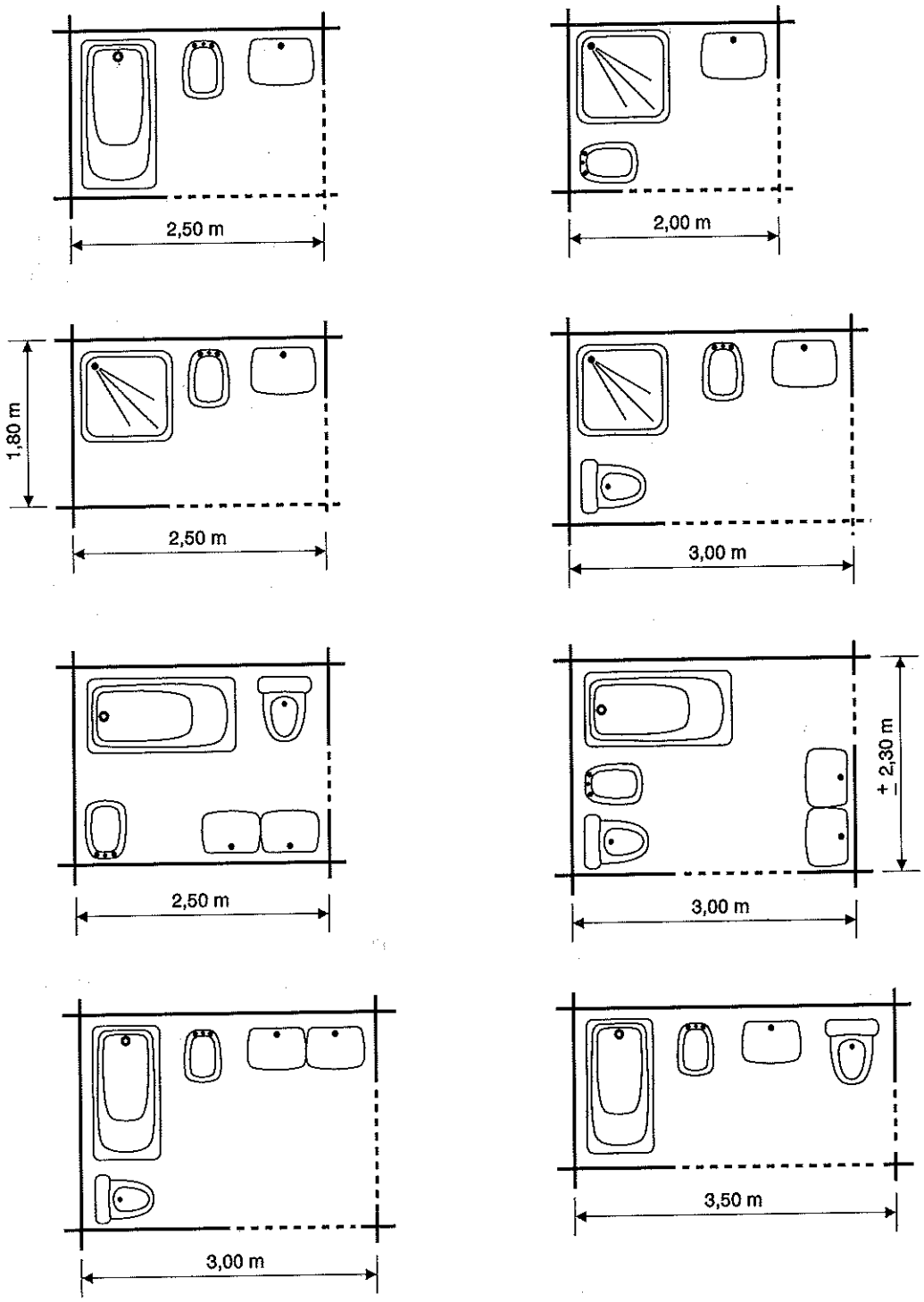


Fig. IX.100.3-2 – Source : d'après la norme NF D 10-101.

Exemples de disposition et de dimensions de salles de bains

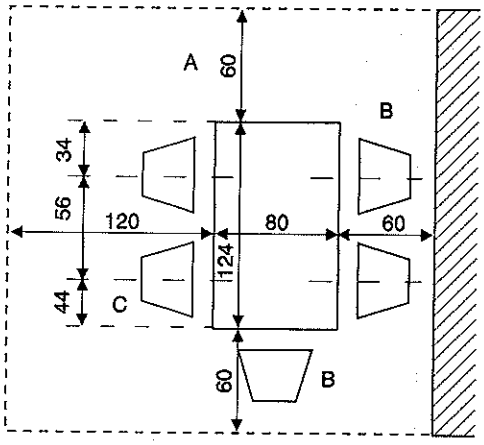


Les pointillés donnent les limites de positionnement de l'accès à la salle de bains.

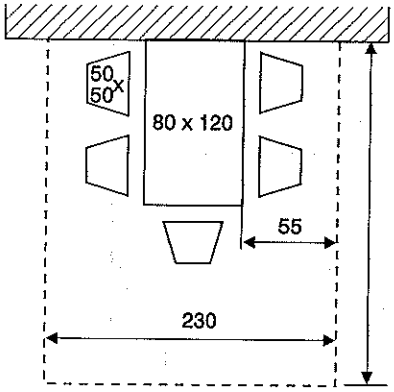
Fig. IX.100.3-3 – Source : Guide Bonhomme, précédente édition.

Aires de service pour coins repas

Système de décompte de la norme française NF D 83-101



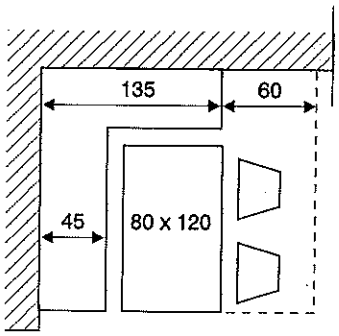
A : on passe (60) ;
B : on est assis et on ne passe pas ;
C : on passe derrière la personne assise (120).



Système de décompte danois

• 2 sièges : 220 x 115 • 3 sièges : 230 x 155
• 4 sièges : 230 x 175 • 5 sièges : 230 x 245

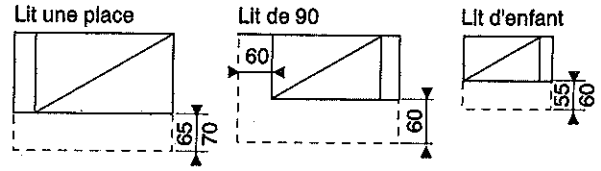
Pour deux sièges, la largeur de la table n'est que de 70 cm.



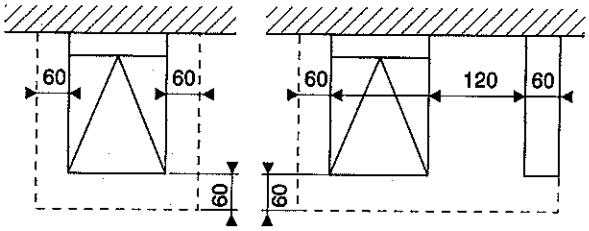
Système allemand avec banc en coin : 175 x 195

Fig. IX.100.3-4 – Source : d'après la norme NF D 83-101.

Chambres à coucher – Aires de services



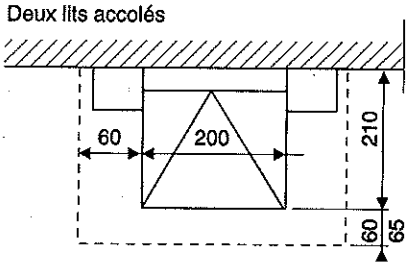
210 x 165 (Danemark) — 250 x 150 — 120 x 130 (Danemark)



Lit deux personnes (140) : 260 x 250

Lit deux personnes et rangement : 260 x 250

Deux lits accolés

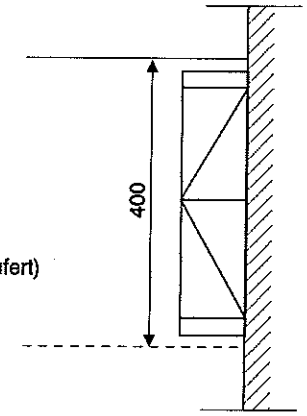


260 x 330 (Danemark)

Chambres étroites

Il faut pouvoir placer deux lits au minimum

Allemagne (selon Neufert)



Lit en alcôve
90 x 190 : lit
120 x 200 : alcôve

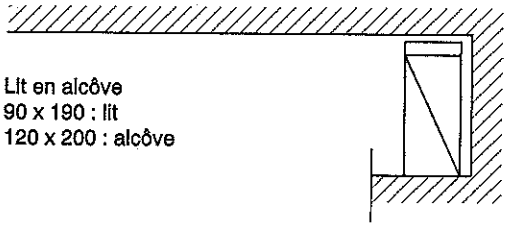
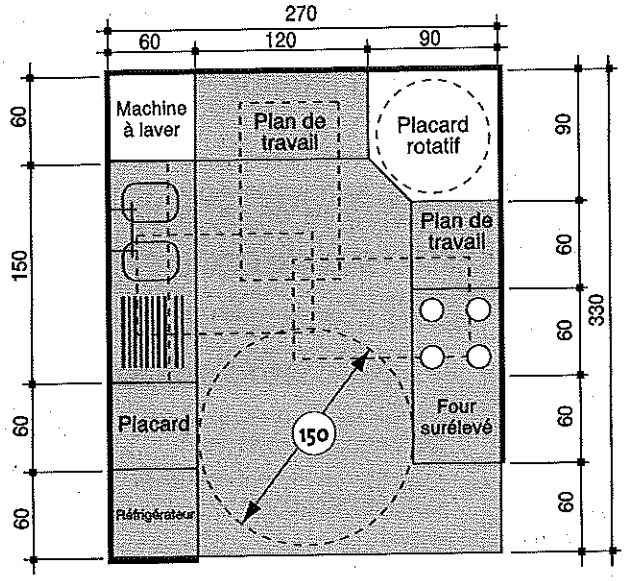


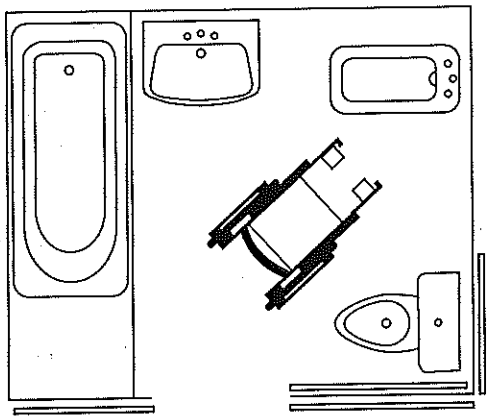
Fig. IX.100.3-5 – Source : d'après la norme NF D 63-101.

Exemples de cellules meublées pour les personnes handicapées physiques

Exemple d'équipement de cuisine



Exemple d'équipement de salle d'eau



Exemple d'équipement de chambre

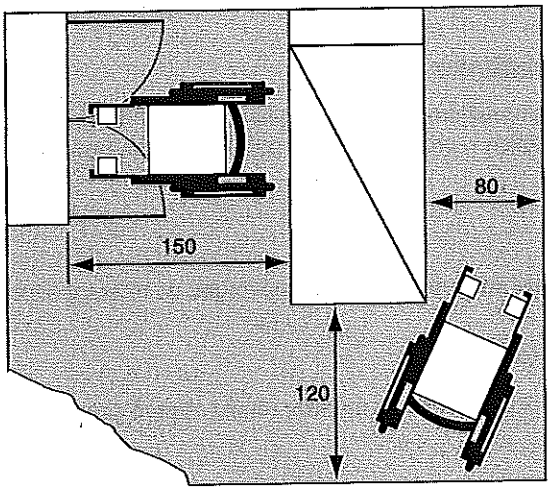
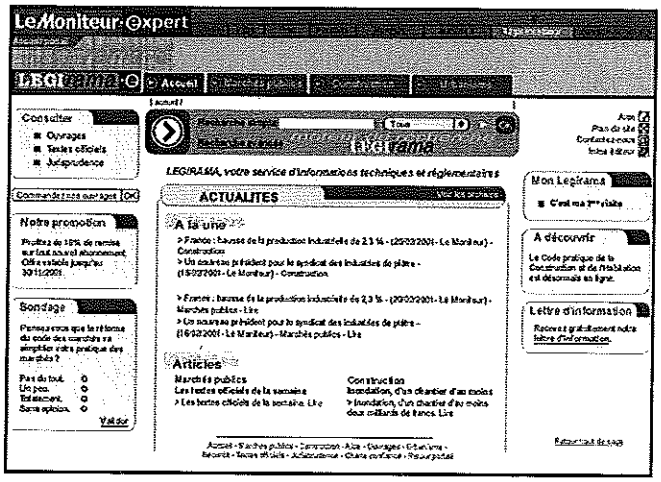


Fig. IX.100.3-6 – Source : d'après la norme NF P 91-201.

Juillet : Ouverture du nouveau service " réglementation " du portail LeMoniteur·Expert



Les actualités

Au jour le jour, toutes les informations techniques et réglementaires de votre secteur sous forme de brèves ou d'articles de fond.

Les archives

Accessibles en permanence, l'ensemble des articles « Réglemen-tation » du Moniteur des travaux publics parus depuis 1997.

La documentation

Une sélection d'ouvrages… à consulter directement en ligne pour satisfaire immédiatement et véritablement votre demande d'information. Tous les textes officiels et la jurisprudence dont vous avez quotidiennement besoin.

Des espaces thématiques

Afin de sélectionner les informations les plus pertinentes pour vous, vous accédez à votre thématique : marchés publics – construction – urbanisme et bénéficiez d'outils pratiques répondant précisément à vos critères.

La librairie

Pour commander et recevoir au plus vite tous les ouvrages de référence des Éditions du Moniteur.

La lettre d'information

Une veille juridique et technique efficace à recevoir régulièrement dans votre boîte aux lettres électronique.

Pour connaître dès l'ouverture du site nos formules d'abonnement ou donner votre avis :
courrierlegirama@lemoniteur-expert.com
Une présentation de ce service vous attend dès à présent sur **www.legirama.com**

IX.20

Vocabulaire illustré

IX.200 VOCABULAIRE THÉMATIQUE ILLUSTRÉ

IX.200.1 Présentation

Le présent dossier n'est pas un dictionnaire. La plupart des termes concrets ne sont pas définis ; leur signification ressort de leur environnement logique, à l'intérieur d'un groupe thématique, et de l'illustration figurant en regard. Il conviendra donc de se reporter à un dictionnaire dans les cas où la conjonction des informations indirectes et analogiques paraîtrait insuffisante.

Ce vocabulaire thématique illustré a été conçu pour vous aider aussi bien à interpréter un texte technique, dans lequel le sens de certains mots vous échappe, qu'à rédiger correctement la description d'un ouvrage.

Les termes sélectionnés appartiennent en propre au vocabulaire du bâtiment ; ils sont d'un usage courant ou occasionnel et peuvent poser des problèmes de sens par confusion ou abus de langage (spécialement par rapport au sens commun). Nous avons exclu de ce vocabulaire les mots rares, trop spécialisés ou locaux, ainsi que les noms commerciaux.

Vous trouverez dans ce vocabulaire :

– une série de fiches plaçant des termes sélectionnés dans leur contexte et les reliant entre eux ; **c'est l'outil de rédaction** ;

– une table analytique et une liste alphabétique de ces mêmes termes, renvoyant aux fiches thématiques ; **c'est l'outil de lecture.**

IX.200.2 Lecture

1 Conventions typographiques

Les mots du corpus, en liste ou insérés dans un texte, sont indiqués en gras :
pente du terrain

(1) Leur partie facultative est entre parenthèses :
placette (de desserte)

Les mots du corpus répétés dans une même fiche pour une mise en relation logique sont indiqués comme suit :
voie – *terme général* ; tout espace de circulation entre deux lieux
≠ **voirie**

voirie – ensemble des voies

Les mots dérivés (collectif, verbe...) du terme principal sont indiqués comme suit :
couronner (couronnement) = **amortir** (amortissement)

Le commentaire lexical associé à un terme est indiqué en italique :
niveau – *concerne la façade mais est généralement confondu avec étage*
local = pièce – *terme général*

Le genre des termes est indiqué au moyen de *fém.* (pour féminin) ou *masc.* (pour masculin).

2 Signes conventionnels

= illustre la synonymie stricte ou approchée de deux mots :
vestibule = hall

≠ indique que deux mots, souvent utilisés l'un pour l'autre, n'ont pas la même signification :
étage ≠ niveau

/ met en évidence l'opposition de sens entre deux mots :
pied / crête

– après un terme du corpus, introduit une définition ou un commentaire explicatif :
régner – les lignes règnent entre elles

IX.201 TABLE DES FICHES

TABLE DES FICHES

IX.202 INDEX DES MOTS

Les numéros associés aux mots répertoriés renvoient aux fiches thématiques illustrées.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

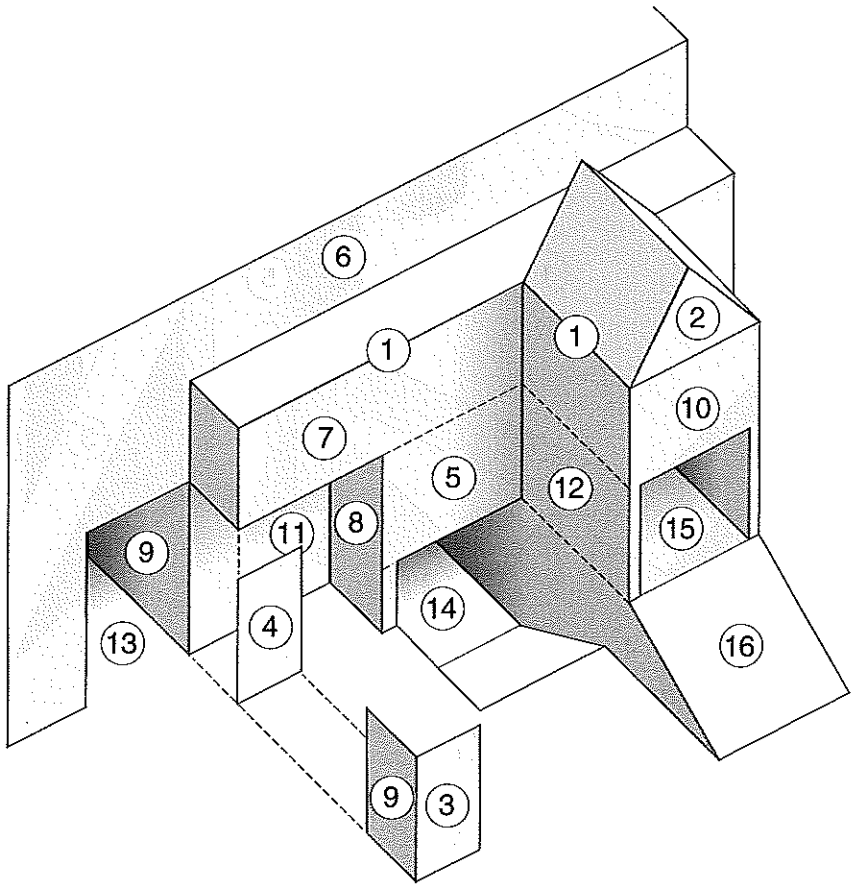
V

W

Z

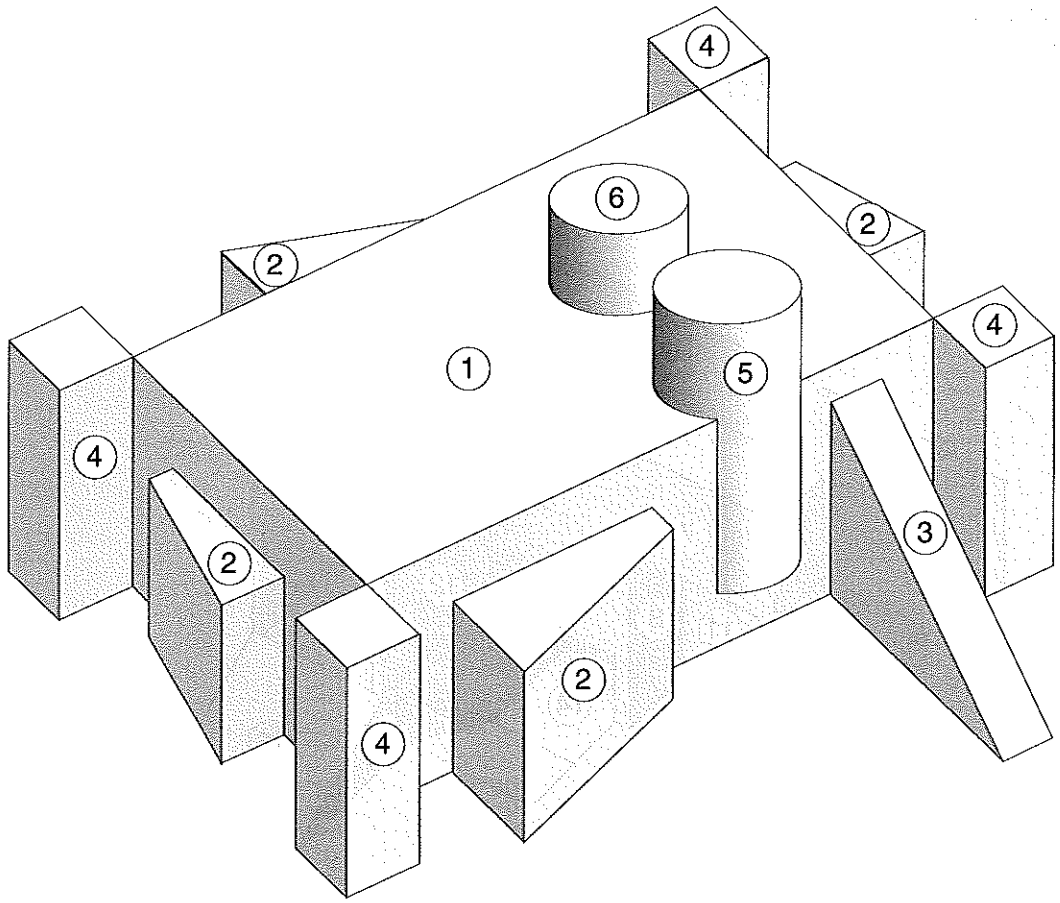
10.1 Relations spatiales de volumes entre eux

(1) **régner** – les lignes [1] règnent entre elles
(2) **couronner** *(couronnement)* = **amortir** *(amortissement)* – le motif [2] couronne la face [10]
(3) **droit** – [3] est au droit de [4]
(4) **aplomb** – [4] est à l'aplomb de [7]
(5) **nu**, *masc.* – [5] est au même nu que [7]
(6) **retraite** – [6] est en retraite par rapport à [7] / ***surplomb***
(7) **surplomb**, *masc.* – [7] est en surplomb = en ***encorbellement***, masc. sur [11]
(8) **ressaut**, *masc.* – [8] est un ressaut entre [5] et [11]
(9) **alignement**, *masc.* – les faces [9] sont alignées
(10) **avancée**, *fém.* – [10] est en avancée sur [7] / ***renfoncement***
(11) **renfoncement**, *masc.* – [11] est en renfoncement par rapport à [5]
(12) **retour**, *masc.* – la face [12] est en retour
(13) **plain-pied** – le niveau [13] est de plain-pied
(14) **contrebas** – le niveau [14] est en contrebas / ***contrehaut***
(15) **contrehaut** – le niveau [15] est en contrehaut
(16) **racheter** – la rampe [16] rachète le niveau [15]



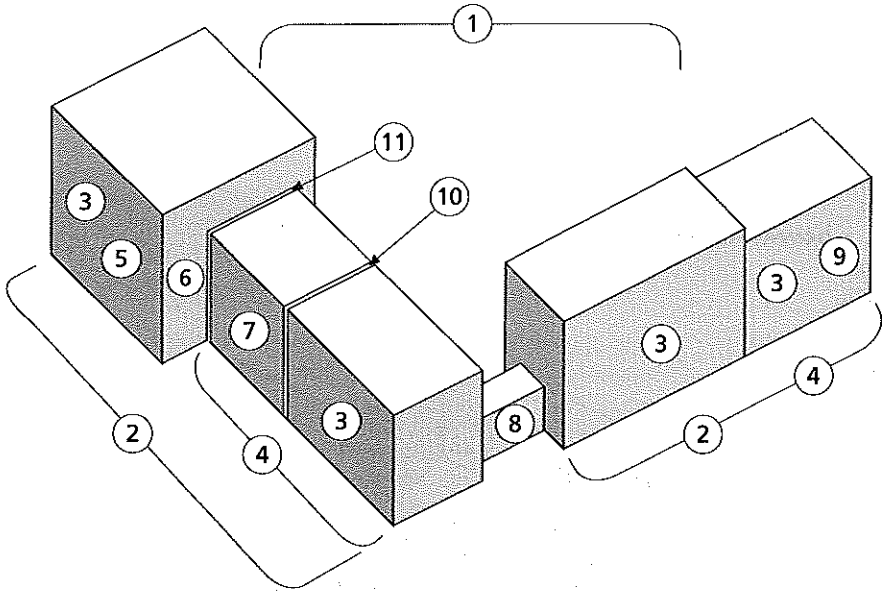
10.2 Volumes selon leurs positions relatives

dans-œuvre – le volume [6] est dans-œuvre
hors-œuvre – les volumes [2], [3], [4] sont hors-œuvre
demi-hors-œuvre – le volume [5] est demi-hors-œuvre
adosser – [2] est adossé à [1] ≠ ***accoter***
accoter – [3] est accoté à [1]
engager – [5] est engagé dans [1]
cantonner – les volumes [4] cantonnent [1] ≠ ***flanquer***
flanquer – les volumes [2] flanquent [1]
monter de fond – tous les volumes montent de fond sauf [5]
biais – [2] est biais ≠ ***rampant***
rampant – [3] est rampant
arasé – [4] est arasé au niveau de [1] / ***passant***
passant – [5] est passant par rapport à [1]



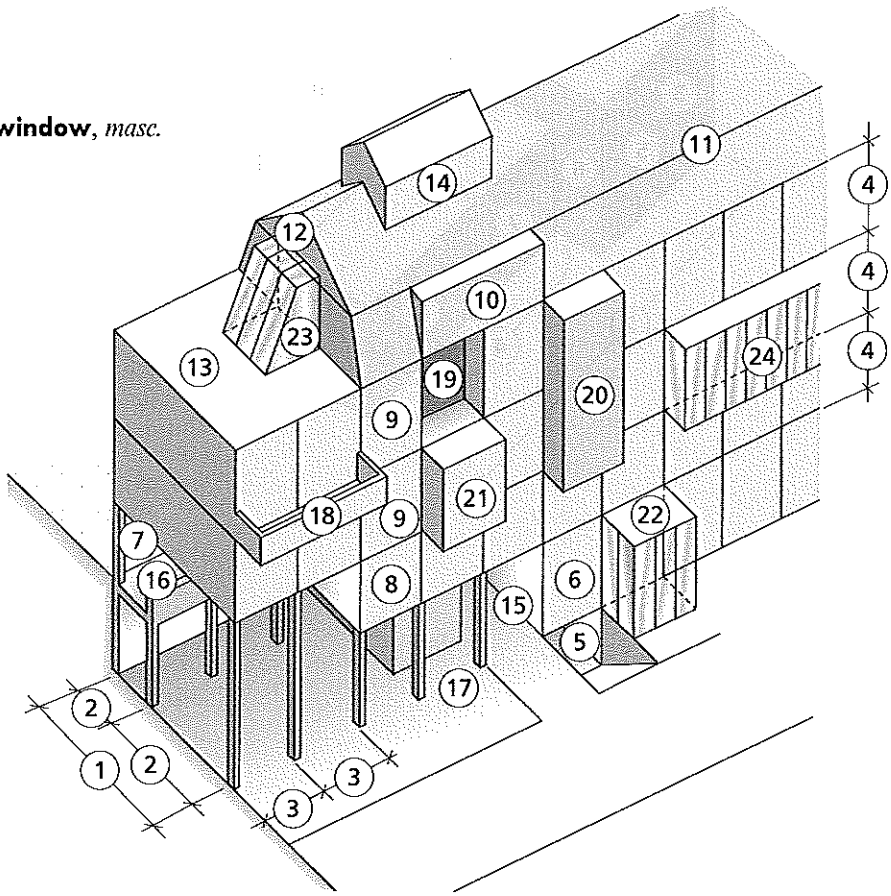
10.3 Volumes selon leur hiérarchie dans l'édifice

(1) **édifice**, *masc.*
(2) **bâtiment**, *masc.*
(3) **corps**, *masc.*
(4) **aile**, *fém.*
(5) **pavillon**, *masc.*
(6) **avant-corps**, *masc.*
(7) **arrière-corps**, *masc.*
(8) **galerie**, *fém.*
(9) **adjonction**, *fém.*
(10) **joint de dilatation**, *masc.* – permet le mouvement horizontal
(11) **joint de rupture**, *masc.* – permet le mouvement vertical



11.1 Divisions horizontales et verticales

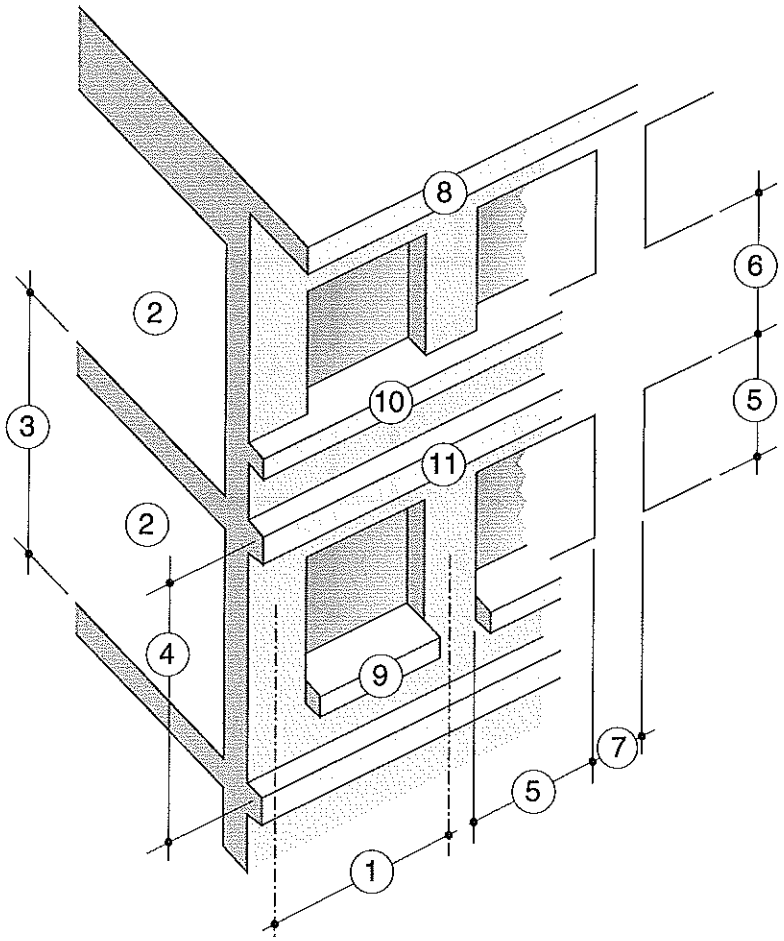
(1) **vaisseau**, *masc.*
(2) **nef**, *fém.*
(3) **travée**, *fém.*
(4) **étage**, *masc.* – *un immeuble à rez-de-chaussée plus n étages = R+n*
(5) **sous-sol**, *masc.*
(6) **rez-de-chaussée**, *masc.* / **rez-de-jardin**
(7) **rez-de-jardin**, *masc.*
(8) **entresol**, *masc.*
(9) **étage carré**, *masc.* = **étage noble** = **étage principal** – *les mots « carré » et « noble » sont anciens*
(10) **étage attique**, *masc.*
(11) **comble**, *masc.*
(12) **comble perdu**, *masc.*
(13) **toit terraasse**, *masc.*
(14) **lanterneau**, *masc.*
(15) **passage**, *masc.*
(16) **galerie**, *fém.*
(17) **portique**, *masc.*
(18) **balcon**, *masc.*
(19) **loggia**, *fém.*
(20) **oriel**, *masc.* = **bow-window**, *masc.*
(21) **logette**, *fém.*
(22) **véranda**, *fém.*
(23) **serre**, *fém.*
(24) **coursivé**, *fém.*



11.2 Divisions de l'élévation

ordonnance, *fém.* — organisation formelle des parties constitutives d'une façade (ou d'un bâtiment entier)

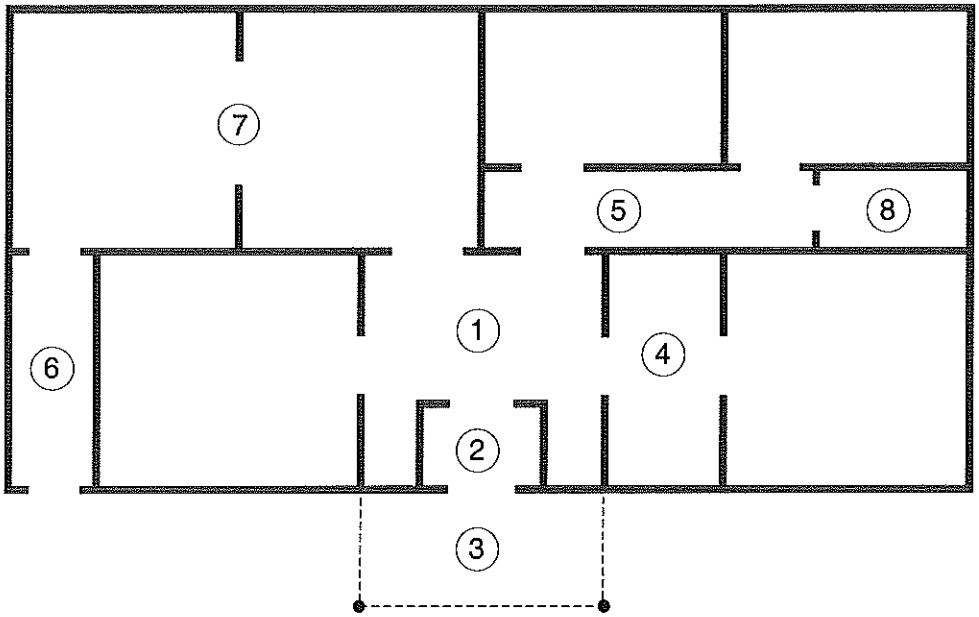
(1) **travée**, *fém.*
(2) **étage**, *masc.* ≠ **niveau**
(3) **hauteur d'étage de sol à sol**
(4) **niveau**, *masc.* — *concerne la façade mais est généralement confondu avec étage* ; on compte les niveaux à partir du sol tandis que les étages se comptent au-dessus du rez-de-chaussée
(5) **baie**, *fém.*
(6) **plein de travée**, *masc.*
(7) **trumeau**, *masc.*
(8) **corniche**, *fém.*
(9) **appui**, *masc.*
(10) **appui filant**, *masc.* — variété d'appui
(11) **bandeau**, *masc.*



12.1 Locaux selon leurs relations horizontales

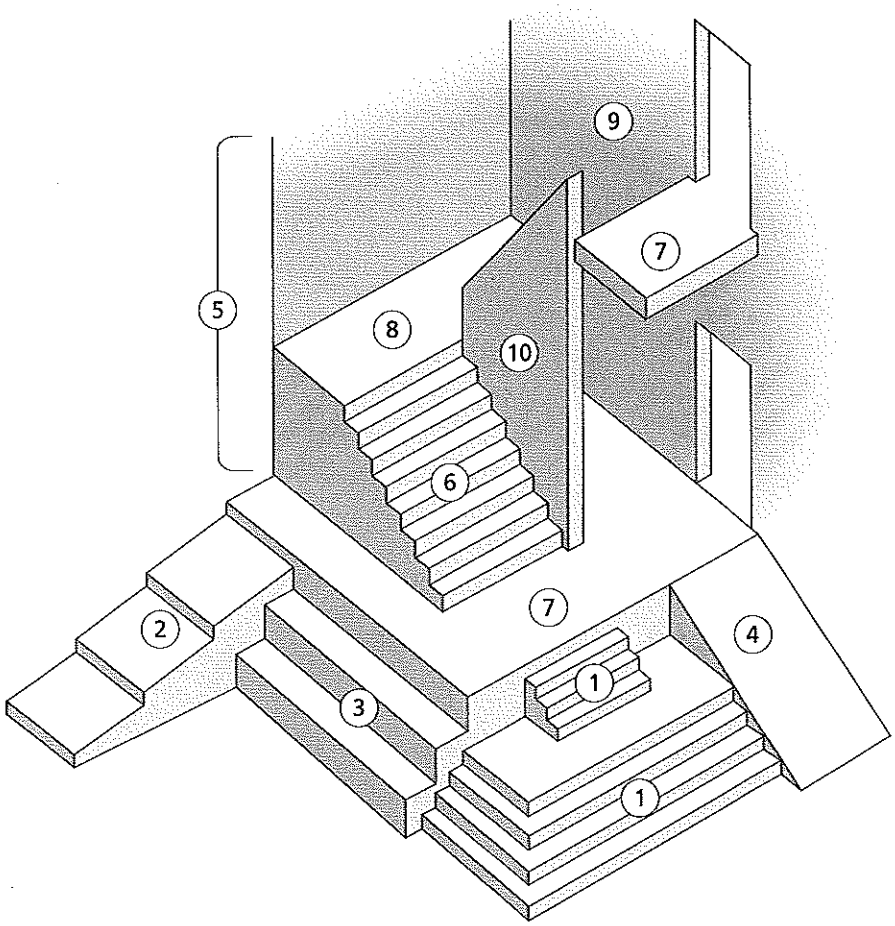
circulation, *fém.* — *terme général* ; tout espace de communication horizontal ou vertical
local, *masc.* = **pièce**, *fém.* — *terme général* ; tout espace intérieur élémentaire
salle, *fém.* — grande pièce
cellier, *masc.* — pièce de rangement à n'importe quel étage ≠ **cave**
cave, *fém.* — pièce de rangement en sous-sol

(1) **vestibule**, *masc.* = **hall**, *masc.*
(2) **tambour**, *masc.* = **sas**, *masc.*
(3) **porche**, *masc.*
(4) **antichambre**, *fém.*
(5) **couloir**, *masc.*
(6) **dégagement**, *masc.*
(7) **enfilade**, *fém.*
(8) **pièce de service**, *fém.*



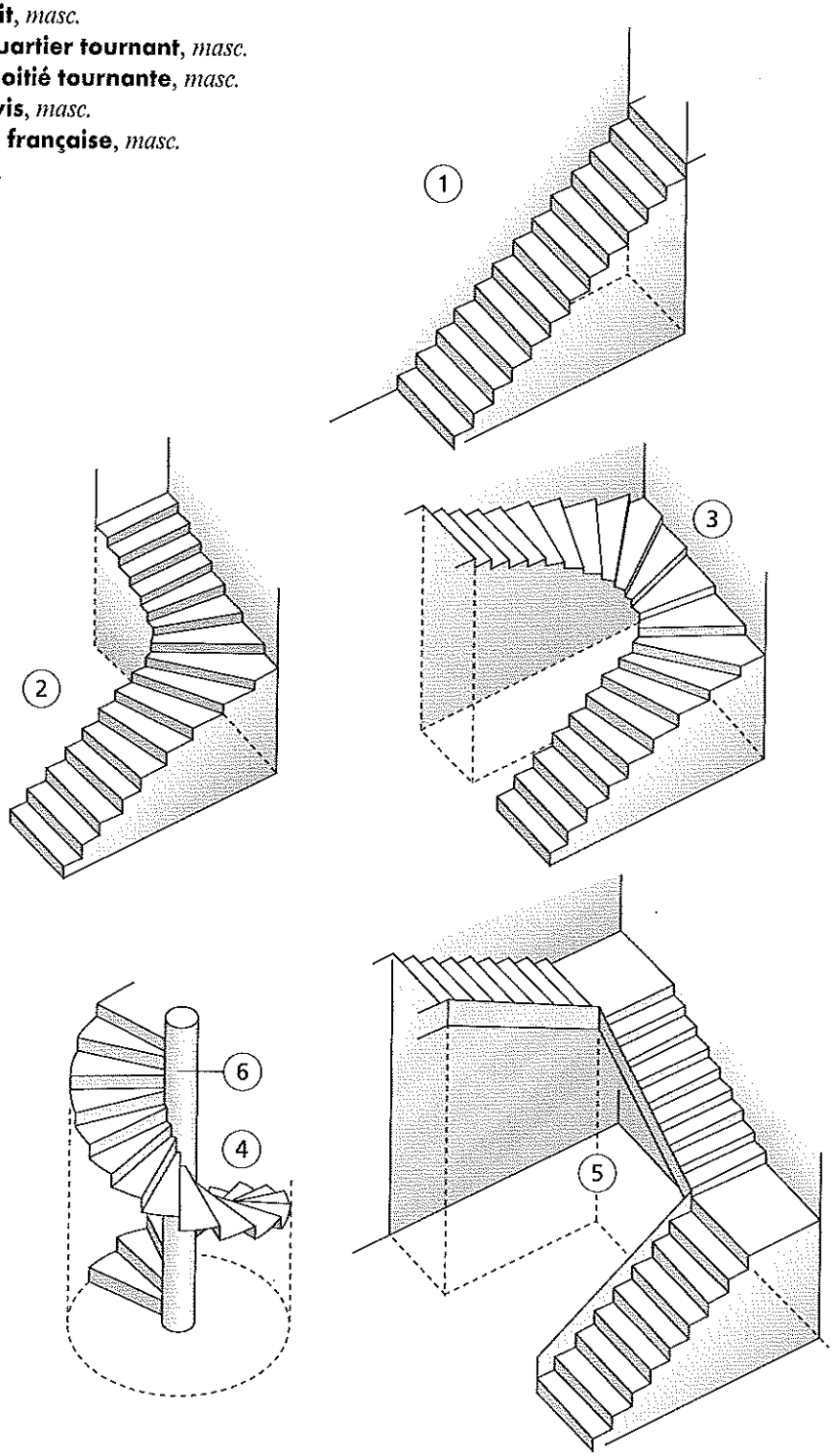
12.2 Espaces de circulation verticale

(1) **degré**, *masc.*
(2) **pas d'âne**, *masc.*
(3) **gradin**, *masc.*
(4) **rampe**, *fém.*
(5) **escalier**, *masc.*
(6) **volée**, *fém.*
(7) **palier**, *masc.*
(8) **repos**, *masc.* ≠ **palier**
(9) **cage**, *fém.*
(10) **mur d'échiffre**, *masc.*



12.3 Variétés d'escaliers

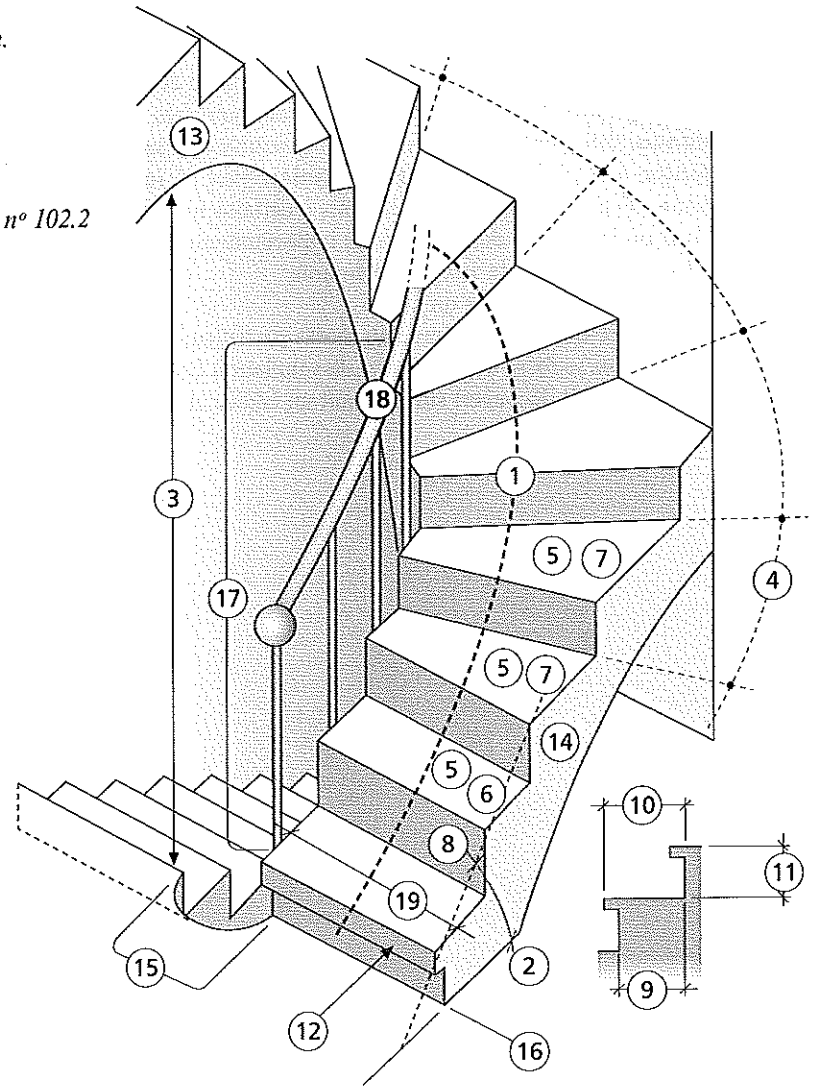
(1) **escalier droit**, *masc.*
(2) **escalier à quartier tournant**, *masc.*
(3) **escalier à moitié tournante**, *masc.*
(4) **escalier en vis**, *masc.*
(5) **escalier à la française**, *masc.*
(6) **noyau**, *masc.*



12.4 Parties de l'escalier

(1) **ligne de foulée**, *fém.*
(2) **pente**, *fém.*
(3) **échappée**, *fém.*
(4) **balancement**, *masc.* — disposition comportant des marches balancées ou gironnées
(5) **marche**, *fém.*
(6) **marche droite**, *fém.* / **gironnée**
(7) **marche gironnée**, *fém.*
(8) **contremarche**, *fém.*
(9) **giron**, *masc.* ≠ **pas**
(10) **pas**, *masc.*
(11) **hauteur**, *fém.*
(12) **nez de marche**, *masc.*
(13) **limon**, *masc.* = **crémaillère**, *fém.* ≠ **faux-limon**
(14) **faux-limon**, *masc.*
(15) **jour**, *masc.* = **lunette**, *fém.*
(16) **départ**, *masc.*
(17) **rampe d'escalier**, *fém.*
(18) **main-courante**, *fém.*
(19) **emmarchement**, *masc.*

ascenseur, *masc.* — *voir fiche n° 102.2*

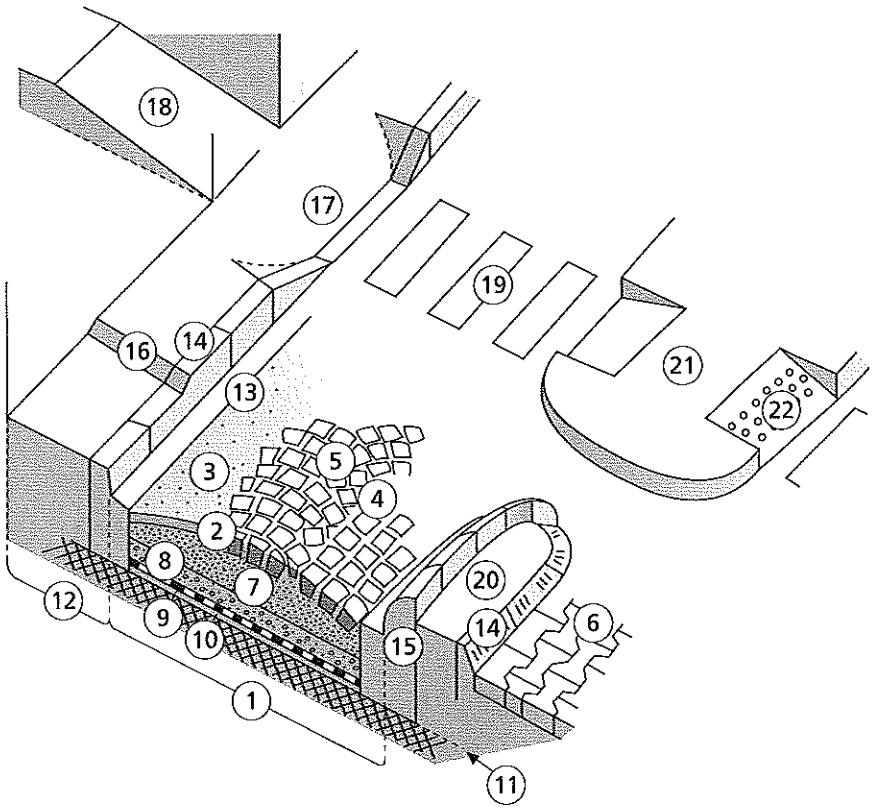


13.1 Variétés d'espaces extérieurs et de circulation

abords, *masc.* — ensemble des espaces aménagés environnant un édifice
accès, *masc.* — tout espace aménagé pour permettre l'entrée dans un lieu extérieur ou intérieur
voie, *fém.* — tout espace de circulation entre deux lieux ≠ ***voirie***
voirie, *fém.* — ensemble de voies
voirie primaire, *fém.* — dessert une agglomération
voirie secondaire, *fém.* — dessert un quartier, une unité de voisinage
voirie tertiaire, *fém.* — donne accès aux habitations
voie de desserte, *fém.* = **desserte**, *fém.* — voie de liaison entre les domaines public et privé
antenne, *fém.* — voie de desserte en impasse
voie d'accès des véhicules de secours, *fém.* — (*dite* ***voie pompiers***) ; comporte la **voie-engins** (pour l'accès) et la **voie-échelles** (pour la mise en station)
contre-allée, *fém.* — double une voie pour faciliter la desserte
placette (de desserte), *fém.* — élargissement de la desserte pour faire demi-tour
aire de stationnement, *fém.* — (en bordure de voie) peut accepter le **stationnement longitudinal**, *masc.*, le **stationnement en épi**, *masc.* (oblique) ou le **stationnement perpendiculaire**, *masc.* (*dit aussi* **stationnement en talon**)
parc de stationnement, *masc.* — aire spécialisée distincte de la voirie
piste cyclable, *fém.* — voie réservée aux cycles non motorisés
zone piétonne, *fém.* = **zone piétonnière** — ensemble d'espaces réservés aux piétons
voie piétonne, *fém.* = **cheminement piétonnier**, *masc.* — réservé aux piétons
rue piétonne, *fém.* — accessible aux véhicules à certains moments
rue semi-piétonne, *fém.* — dont une partie importante est réservée aux piétons
aire de jeux, *fém.* — réservée aux jeux d'enfants
allée, *fém.* — cheminement dans un jardin
cour, *fém.* — espace découvert délimité au moins partiellement par des bâtiments
cour anglaise, *fém.* — fosse d'éclairage et de ventilation établie contre la façade du sous-sol d'un bâtiment
parvis, *masc.* — espace découvert situé devant un édifice et dépendant de lui

13.2 Eléments constitutifs des voies de circulation

(1) **chaussée**, *fém.*
(2) **revêtement**, *masc.* = **couche de roulement**, *fém.*
(3) **enrobé (bitumineux)**, *masc.*
(4) **pavage**, *masc.* — assemblage de **pavés**
(5) **pavage mosaïque**, *masc.*
(6) **pavé autobloquant**, *masc.*
(7) **couche de réglage**, *fém.* = **couche de base**, *fém.*
(8) **couche de fondation**, *fém.*
(9) **couche anticontaminante**, *fém.*
(10) **couche de forme**, *fém.*
(11) **plate-forme**, *fém.* = **partie supérieure du terrassement**, *fém.* = **PST**
(12) **trottoir**, *masc.*
(13) **caniveau**, *masc.* — *voir fiche nº 13.3*
(14) **bordure**, *fém.*
(15) **butte-roue**, *masc.*
(16) **chanfrein**, *masc.*
(17) **bateau**, *masc.*
(18) **rampe**, *fém.*
(19) **traversée de chaussée (matérialisée)**, *fém.*
(20) **îlot**, *masc.*
(21) **refuge**, *masc.* — comporte un espace de stationnement des piétons
(22) **dispositif d'éveil de vigilance**, *masc.*



13.3 Ouvrages d'évacuation des eaux de surface

assainissement, *masc.* — ensemble des ouvrages et opérations d'évacuation et d'épuration des eaux usées et des eaux pluviales

eaux de surface, *fém.* — eaux de pluie ou de voirie collectées au sol des voies, aires de stationnement...

égout, *masc.* — *terme général* ; toute canalisation d'assainissement

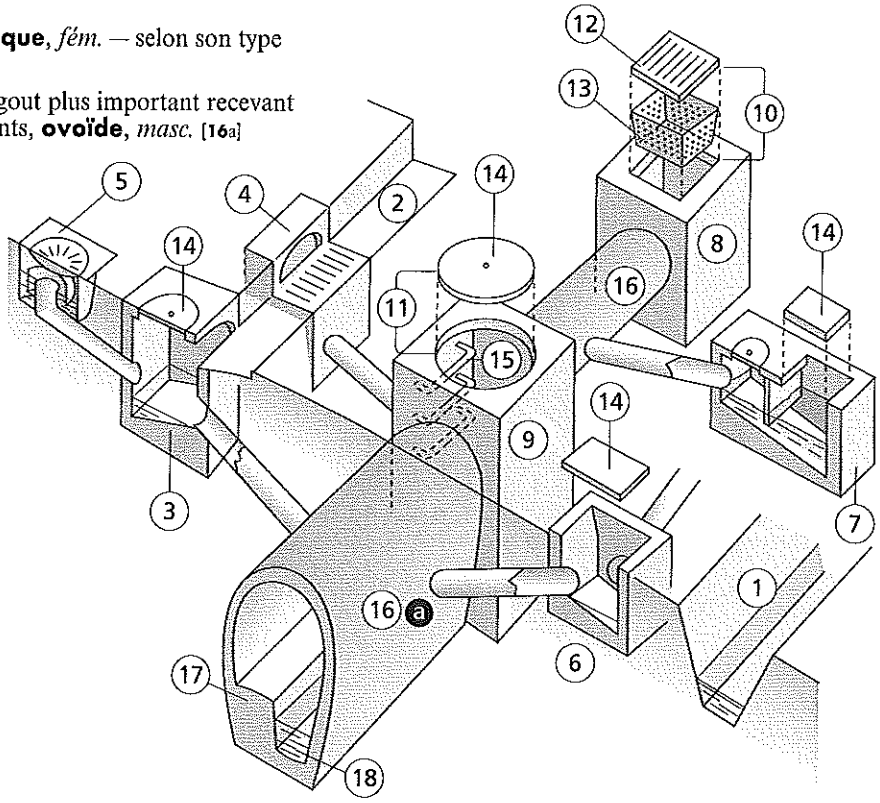
réseau d'évacuation, *masc.* — ensemble des dispositifs de collecte et d'acheminement des eaux vers les points de traitement ou de rejet dans le milieu naturel

système unitaire, *masc.* — évacuation des eaux usées et pluviales dans le même réseau

système séparatif, *masc.* — évacuation des eaux usées et pluviales dans des réseaux séparés

système pseudo-séparatif, *masc.* — évacuation d'une partie des eaux pluviales avec les eaux usées, les eaux de voirie étant séparées

(1) **fossé**, *masc.* — *voir fiche nº 21.1*
(2) **caniveau**, *masc.*
(3) **avaloir**, *masc.*
(4) **grille avaloir**, *fém.*
(5) **siphon de cour**, *masc.* = **siphon de sol**, *masc.*
(6) **regard**, *masc.*
(7) **regard siphoïde**, *masc.*
(8) **cheminée d'évacuation**, *fém.*
(9) **cheminée de visite**, *fém.*
(10) **couronnement (dispositif de)**, *masc.* — partie supérieure d'une cheminée d'évacuation
(11) **fermeture (dispositif de)**, *fém.* — partie supérieure d'une cheminée de visite
(12) **grille**, *fém.*
(13) **panier**, *masc.*
(14) **tampon**, *masc.* = **plaque**, *fém.* — selon son type
(15) **échelon**, *masc.*
(16) **collecteur**, *masc.* — égout plus important recevant des égouts moins importants, **ovoïde**, *masc.* [16a]
(17) **banquette**, *fém.*
(18) **cunette**, *fém.*



20.1 Caractéristiques du sol

sol, *masc.* — matériaux dans l'épaisseur du terrain, ou niveau de référence de ce terrain
terrain, *masc.* — état de surface du sol, ou espace foncier ≠ ***sol***
pente, *fém.* du terrain / **plat** du terrain
pendage, *masc.* — pente des couches internes du sol
portance, *fém.* — aptitude du sol à supporter la charge
compact — sol ne comportant pas de vide / **sol granuleux** ou **poreux**
cohérent = cohésif — sol qui ne se fragmente pas sous la pression / **sol meuble**
boulant — sol meuble qui reflue latéralement autour d'une pression verticale
aquifère — sol contenant une importante proportion d'eau
inondable — sol périodiquement recouvert par les eaux
nappe phréatique, *fém.* — nappe d'eau souterraine
bon sol, *masc.* — sol propre à l'établissement des fondations
remblai, masc. — sol rapporté
affouillement, *masc.* — érosion horizontale du pied d'un talus
glissement, *masc.* — descente oblique d'une couche superficielle du sol
tassement, *masc.* — enfoncement général ou local ***(tassement différentiel)*** d'un sol non compact sous une pression
fontis, *masc.* — effondrement local d'un sol au-dessus d'une cavité souterraine / ***point dur***
point dur, *masc.* — zone excessivement résistante au sein d'un sol sujet au tassement

20.2 Reconnaissance des sols

reconnaissance des sols, *fém.* — ensemble des opérations d'observation du sol en profondeur et de détermination de ses qualités en vue de la construction

sondage, *masc.* — tout mode d'investigation profonde du sol

sondage manuel, *masc.* — par creusement de puits ou tranchée de reconnaissance

forage, *masc.* — *terme général* ; creusement d'un trou profond dans le sol ; *voir aussi fiche nº 22.2*

carottage, *masc.* — forage pour prélever un échantillon cylindrique de sol (= **carotte**, *fém.*) par enfoncement d'un tube (= **carottier**, *masc.*)

essai au pénétromètre, *masc.* — mesure *in situ* de la résistance du sol à la pénétration d'un cône chargé

essai au scissomètre, *masc.* — mesure *in situ* de la résistance du sol au cisaillement

essai au pressiomètre, *masc.* — mesure *in situ* de la résistance du sol à la pression

essai au phicomètre, *masc.* — mesure *in situ* de la résistance du sol au frottement

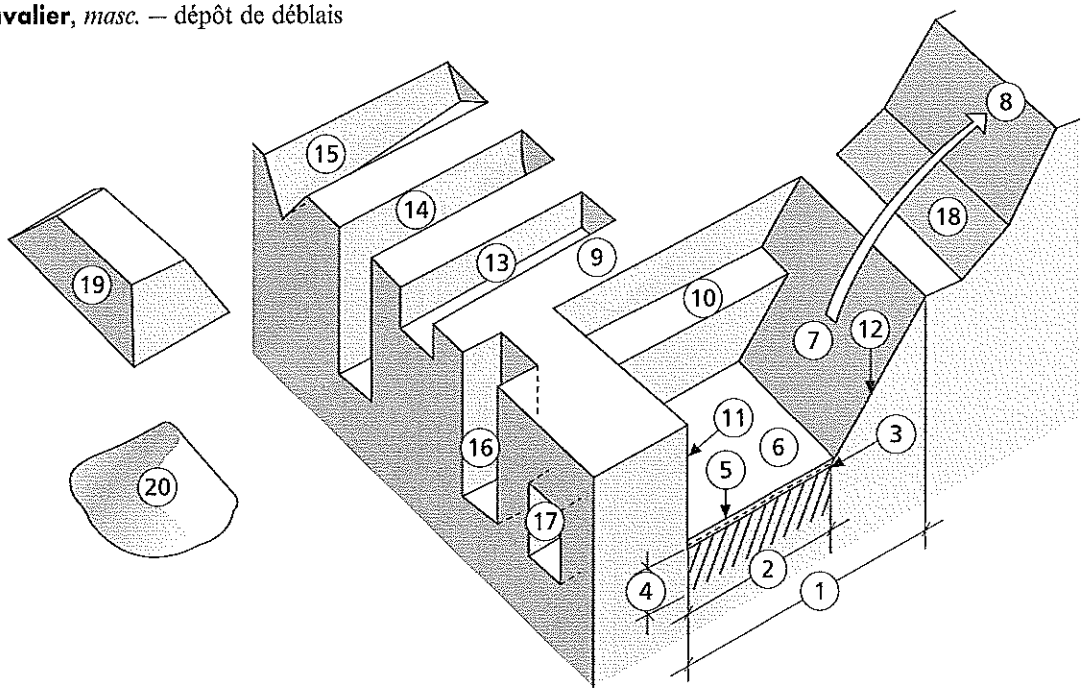
écho-sondage, *masc.* = **sondage sismique**, *masc.* — reconnaissance des sols par mesure du temps de propagation des ondes mécaniques

sondage électrique, *masc.* — reconnaissance des sols par mesure de la résistivité électrique

21.1 Géométrie du terrassement

terrassement, *masc.* — tout travail de mise en forme du terrain
excavation, *fém.* — *terme général* ; opération de creusement ou vide créé dans le terrain par cette opération
fouille, *fém.* — tout travail de creusement du terrain pour établir les fondations d'un ouvrage
nivellement, *masc.* — définition des altitudes aux divers points d'un terrain ou terrassement horizontal d'un terrain
cubage, *masc.* = **cubature**, *fém.* — volume des terres
foisonnement, *masc.* — accroissement de volume des terres dû à leur manipulation

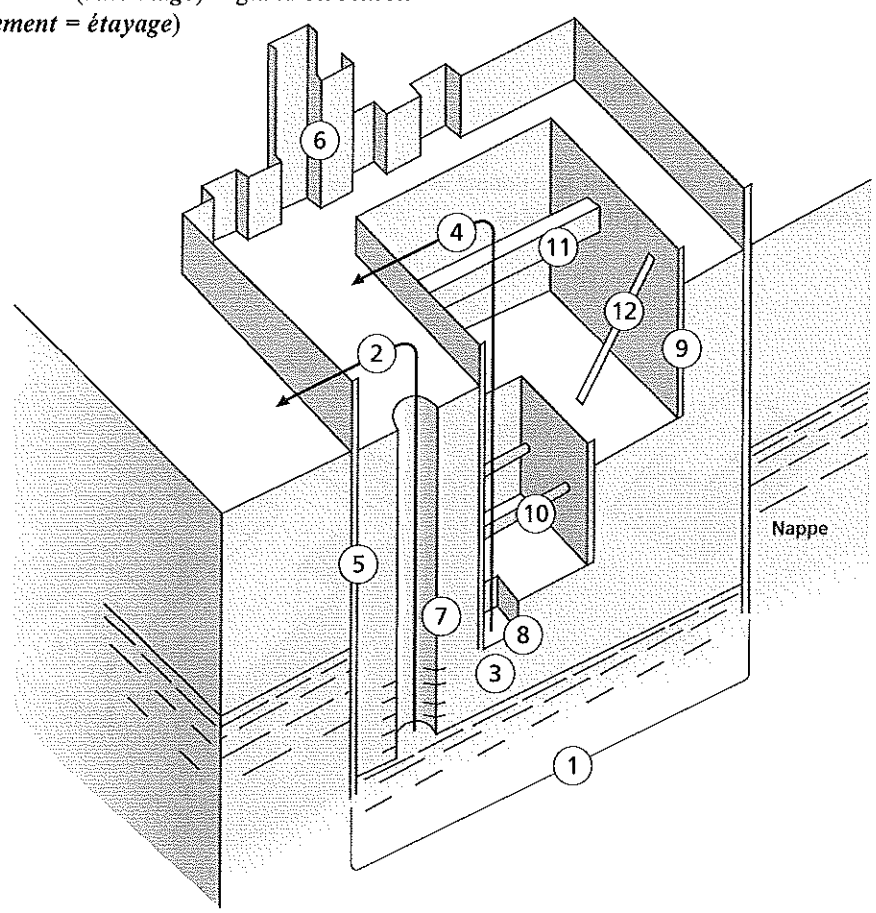
(1) **emprise**, *fém.*
(2) **assiette**, *fém.*
(3) **arase**, *fém.* (**de terrassement**) = **fond de fouille**, *masc.*
(4) **PST**, *fém.* = **partie supérieure du terrassement** — 1 m de sol en place sous l'arase
(5) **couche de forme**, *fém.*
(6) **terre-plein**, *masc.* = **plate-forme**, *fém.* (plutôt pour une chaussée)
(7) **déblai**, *masc.* / ***remblai***
(8) **remblai**, *masc.*
(9) **berme**, *fém.* ≠ **banquette**, *masc.*
(10) **banquette**, *fém.* = **redent**, *masc.*
(11) **fouille en pleine masse**, *fém.* / ***fouille en talus***
(12) **talus**, *masc.* (**fouille en**)
(13) **rigole**, *fém.* (**fouille en**) — profondeur inférieure à 1 m
(14) **tranchée**, *fém.* (**fouille en**) — profondeur supérieure à 1 m
(15) **fossé**, *masc.*
(16) **puits**, *masc.* (**fouille en**)
(17) **galerie**, *fém.*
(18) **risberme**, *fém.*
(19) **merlon**, *masc.* — dispositif fonctionnel ≠ ***cavalier***
(20) **cavalier**, *masc.* — dépôt de déblais



21.2 Opérations accessoires du terrassement

décapage du sol, *masc.* — enlèvement de couches superficielles impropres à la construction
dérochage, *masc.* — enlèvement des affleurements rocheux
stabilisation du sol, *fém.* — augmentation de la compacité du sol par **compactage** mécanique, par **fonçage** d'un **pilotis** (*voir fiche nº 22.2*) ou par **injection** d'un liant
blindage, *masc.* — *terme général* ; tout mode de retenue des terres pendant la fouille, *voir aussi « soutènement » fiche nº 21.3*
boue de forage, *fém.* — principalement **bentonite** ; équilibre la poussée des terres pendant le **forage** (*voir fiche nº 22.2*)

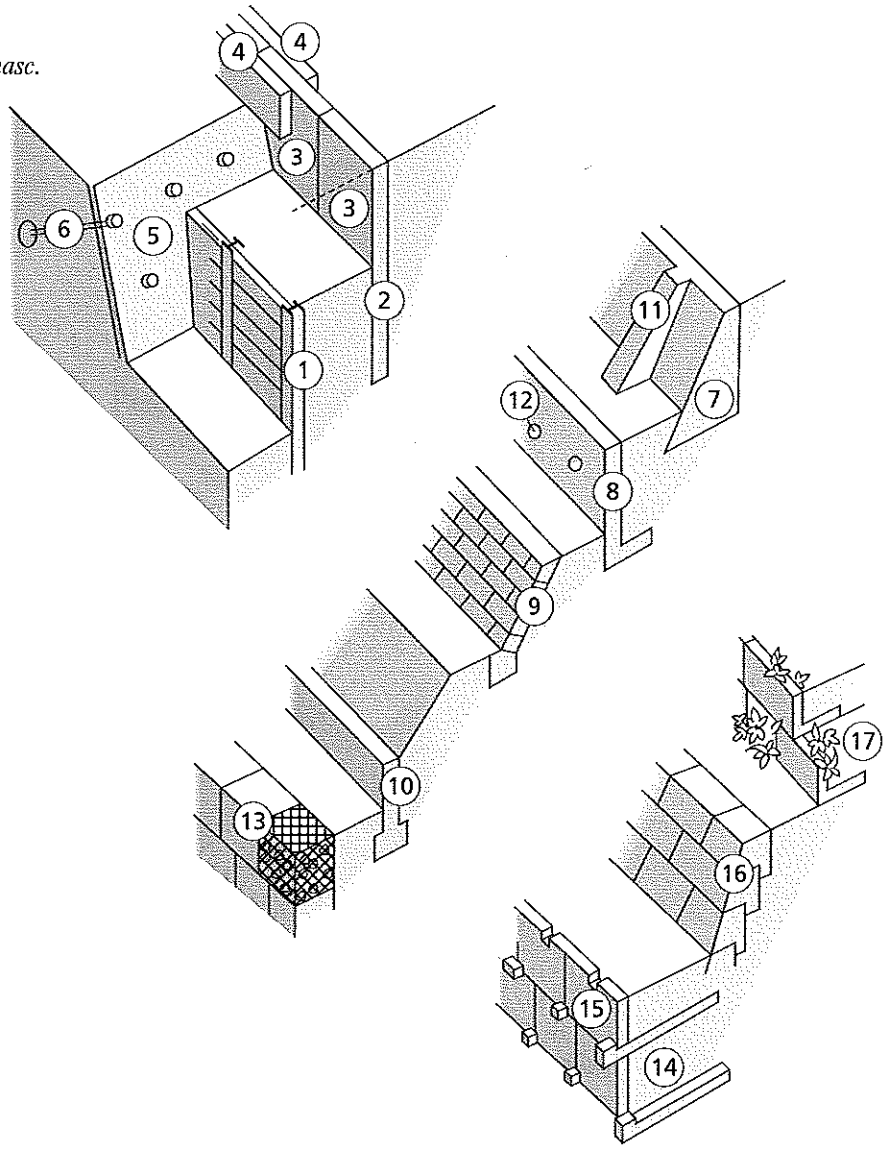
(1) **rabattement de nappe**, *masc.* d'eau souterraine
(2) **pompage de rabattement**, *masc.*
(3) **épuisement**, *masc.* d'infiltration d'eau
(4) **pompage d'épuisement**, *masc.*
(5) **batardeau**, *masc.*
(6) **palplanche**, *fém.* (ensemble de palplanches = **rideau de palplanches**)
(7) **puits filtrant**, *masc.*
(8) **puisard**, *masc.*
(9) **boisage**, *masc.* — ***blindage*** en bois
(10) **étrésillon**, *masc.*
(11) **buton**, *masc.* = **button** (*butonnage*) — grand ***étrésillon***
(12) **étai**, *masc.* (***étaiement*** = ***étayage***)



21.3 Soutènement

soutènement, *masc.* — ouvrage s'opposant au glissement d'un terrain meuble en surélévation ; il peut être provisoire pour permettre le terrassement ou permanent pour conforter un sous-sol ou une terrasse
mur de soutènement, *masc.* — ouvrage permanent
blindage, *masc.* — ouvrage accessoire du terrassement, *voir fiche nº 21.2*

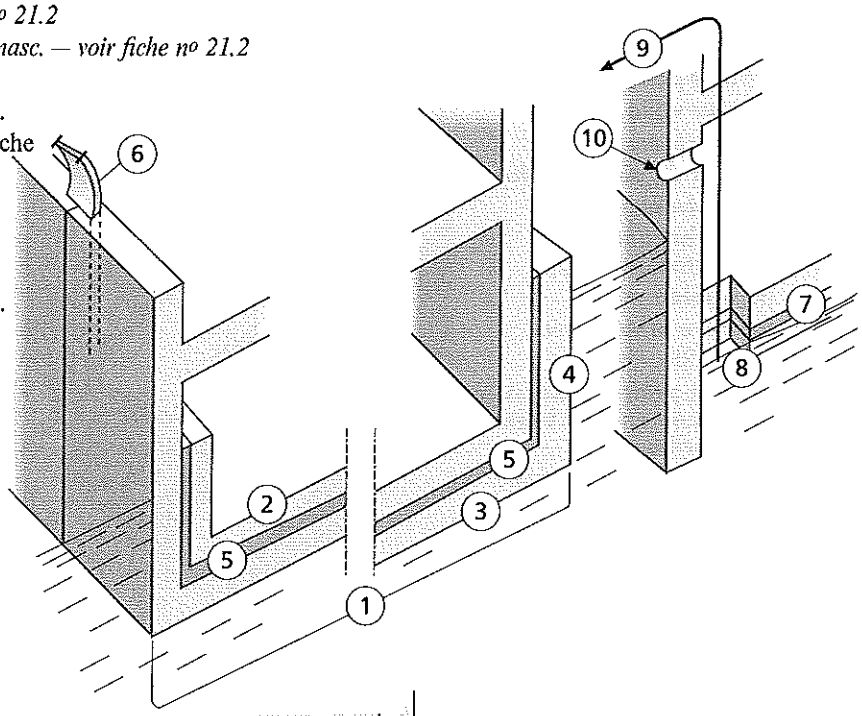
(1) **paroi berlinoise**, *fém.*
(2) **paroi moulée**, *fém.* — peut servir aussi de fondation, *voir fiche nº 22.2*
(3) **panneau**, *masc.* (**de paroi moulée**)
(4) **murette guide**, *fém.*
(5) **paroi clouée**, *fém.*
(6) **tirant d'ancrage**, *masc.* = **barre d'ancrage**, *fém.* — peut servir aussi de fondation, *voir fiche nº 22.2*
(7) **mur poids**, *masc.*
(8) **mur voile**, *masc.*
(9) **perré**, *masc.*
(10) **mur de pied de talus**, *masc.*
(11) **contrefort**, *masc.*
(12) **barbacane**, *fém.* = **chantepleure**, *fém.*
(13) **gabion**, *masc.*
(14) **terre armée**, *fém.*
(15) **écaille**, *fém.*
(16) **bloc préfabriqué**, *masc.* (**soutènement par blocs préfabriqués**)
(17) **mur végétalisé**, *masc.*

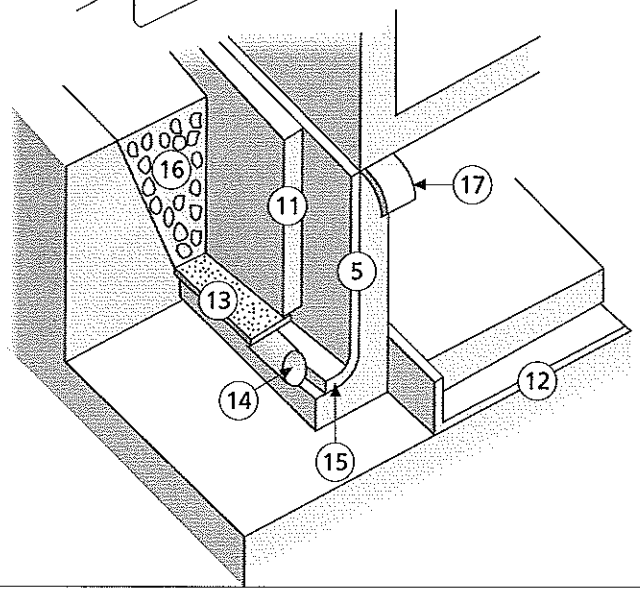


21.4 Étanchéité des sous-sols

hydrofuge, *masc.* — produit imperméabilisant incorporé dans les bétons (en masse) ou mortiers (en surface)
vide sanitaire, *masc.* — vide ventilé ménagé entre le terrain et le plancher le plus bas d'un bâtiment

(1) **cuvelage**, *masc.*
(2) **contre-cuvelage**, *masc.*
(3) **préradier**, *masc.*
(4) **voile périphérique (de cuvelage)**, *masc.*
(5) **revêtement d'étanchéité**, *masc.* = **masque**, *masc.*
(6) **bande d'arrêt d'eau**, *fém.*
(7) **radier drainant**, *masc.*
(8) **puisard**, *masc.* — *voir fiche nº 21.2*
(9) **pompage d'épuisement**, *masc.* — *voir fiche nº 21.2*
(10) **exutoire**, *masc.*
(11) **protection mécanique**, *fém.*
(12) **géomembrane**, *fém.* — étanche
(13) **géotextile**, *masc.* — filtrant
(14) **drain**, *masc.*
(15) **cunette**, *fém.*
(16) **remblai drainant**, *masc.*
(17) **coupure de capillarité**, *fém.*

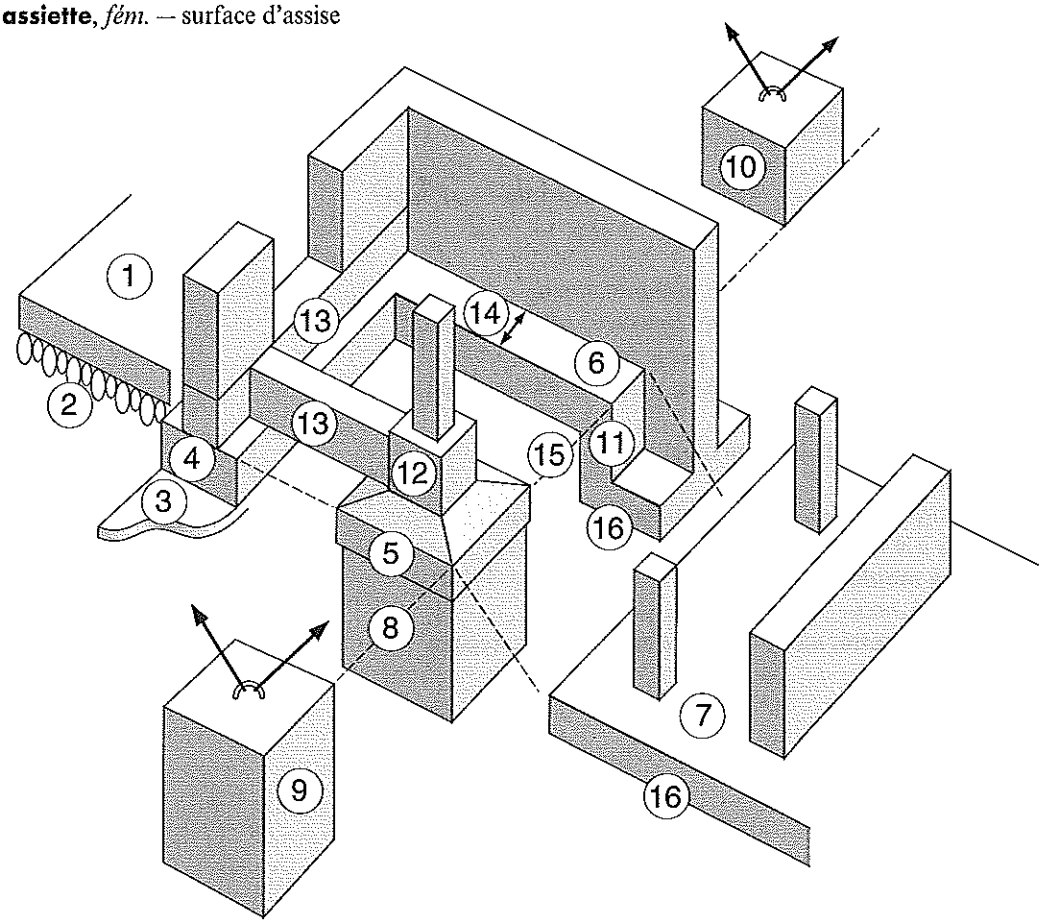




22.1 Fondations superficielles

assise, *fém.* — ensemble des ouvrages de fondation d'un édifice

(1) **dallage**, *masc.* sur terre-plein
(2) **hérisson**, *masc.*
(3) **béton de propreté**, *masc.*
(4) **rigole**, *fém.*
(5) **semelle ponctuelle**, *fém.* / ***semelle filante***
(6) **semelle filante**, *fém.*
(7) **radier**, *masc.*
(8) **massif de blocage**, *masc.*
(9) **massif d'ancrage**, *masc.*
(10) **lest**, *masc.*
(11) **bêche**, *fém.*
(12) **dé**, *masc.*
(13) **longrine**, *fém.*
(14) **empattement**
(15) **assise à redents**, *fém.*
(16) **assiette**, *fém.* — surface d'assise



22.2 Fondations profondes

pieu, *masc.* = **pilot**, *masc.* — toute pièce élancée, moulée ou enfoncée dans le sol pour le stabiliser ou pour fonder un édifice

pilotis, *masc.* — *singulier collectif* ; ensemble de pieux

fonçage, *masc.* — enfoncement d'un pieu par pression continue

vibrofonçage, *masc.* — enfoncement d'un pieu par vibration

lançage, *masc.* — enfoncement d'un pieu par injection d'air ou d'eau à sa base

battage, *masc.* — enfoncement d'un pieu par percussion à l'aide d'une **sonnette** (ensemble de la machine) équipée d'un **mouton** (outil de percussion verticale)

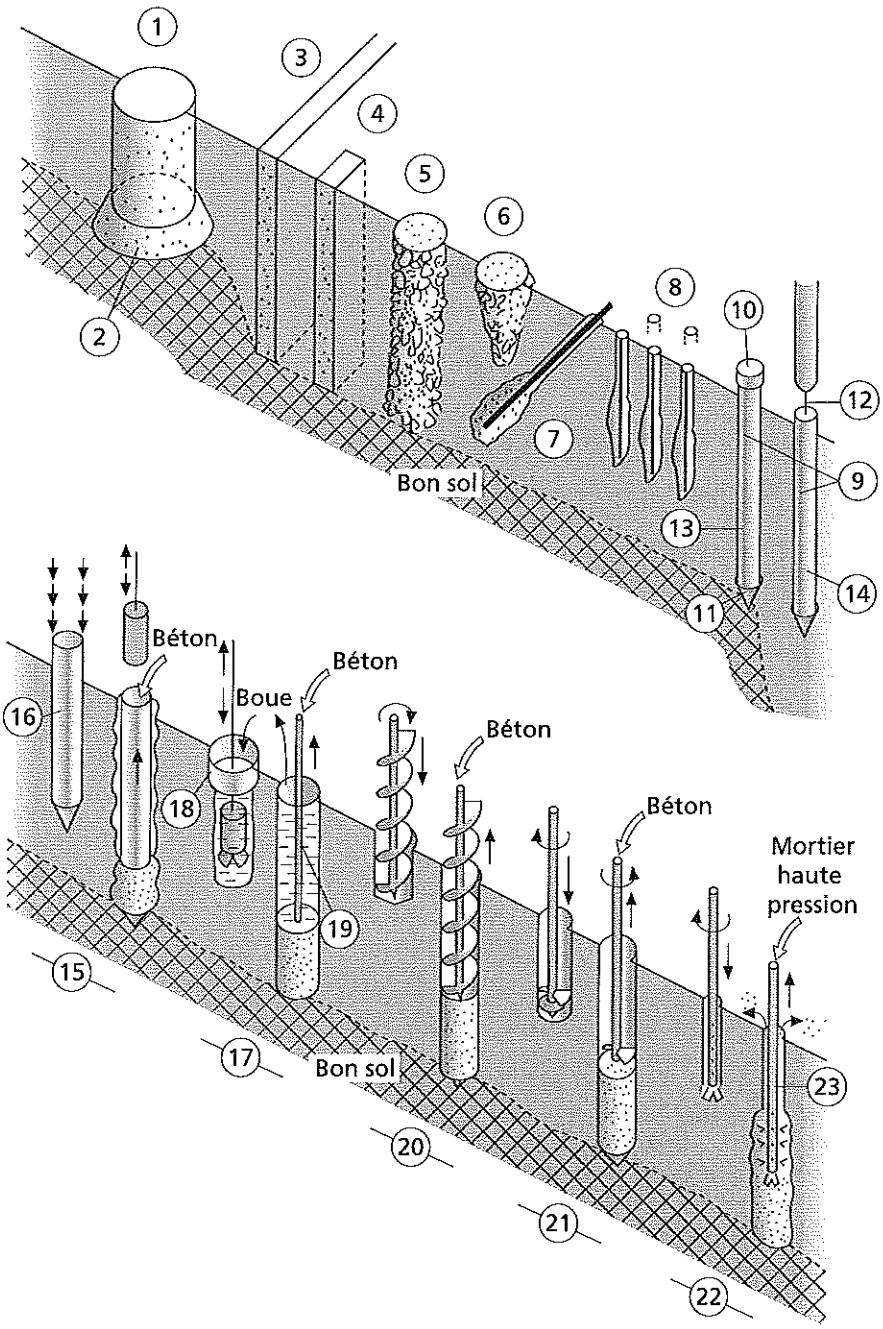
pilonnage, *masc.* — serrage d'un agglomérat par battage au **pilon**

forage, *masc.* — creusement d'un trou à l'aide d'un **trépan** (outil ponctuel), d'une **trousse coupante** (outil annulaire), d'une **tarière** (outils hélicoïdal) ou d'une **benne preneuse** (outil à mâchoires), l'éboulement étant prévenu par un **blindage** de boue (*voir fiche nº 21.2*) ou par un **tubage**

jet-grouting, *masc. (anglais)* — fabrication d'un pieu par injection de mortier sous pression autour d'un forage de petite section

(1) **puits**, *masc.* — ponctuel, large, de profondeur modérée
(2) **empattement**, *masc.* = **patte d'éléphant**, *fém.*
(3) **paroi moulée**, *fém.* — linéaire, forée à la boue, sert aussi comme soutènement ou blindage (*voir fiche nº 21.3*)
(4) **barette**, *fém.* — ponctuelle rectangulaire, forée à la boue
(5) **colonne ballastée**, *fém.*
(6) **picot**, *masc.* — conique, sert aussi à renforcer le sol
(7) **barre d'ancrage**, *fém.*
(8) **micropieu**, *masc.*
(9) **pieu préfabriqué**, *masc.* — mis en place par battage ou fonçage
(10) **casque**, *masc.*
(11) **sabot**, *masc.*
(12) **enture**, *fém.* — pour allonger un pieu préfabriqué
(13) **pieu ancré**, *masc.* — atteint le sol compact / **pieu flottant**
(14) **pieu flottant**, *masc.* — n'atteint pas le sol compact
(15) **pieu à tube battu**, *masc.* — mis en place par pilonnage ou moulage
(16) **tubage**, *masc.*
(17) **pieu foré**, *masc.* (à la boue ou tubé)
(18) **virole**, *fém.*
(19) **tube plongeur**, *masc.* — pour bétonnage par gravité
(20) **pieu foré** à la **tarière creuse**, *fém.*
(21) **pieu vissé moulé**, *masc.*
(22) **pieu injecté**, *masc.*
(23) **tube à manchette**, *masc.* — pour bétonnage sous pression

22 LES FONDATIONS



22.3 Ouvrages d'assise divers

fondation spéciale, *fém.* — adaptée à un sol exceptionnellement médiocre (grande profondeur du bon sol, fort tassement, présence d'eau) ou à une charge anormalement contraignante (vibration, grande hauteur)

fondation antivibratile, *fém.* — évitant la transmission des vibrations des machines à l'assise grâce à des **amortisseurs**

cuvelage, *masc.* — *voir fiche n° 21.4*

reprise en sous-œuvre, *fém.* — travaux de transformation de l'assise d'un ouvrage existant

étai, *masc.* — tout ouvrage temporaire de soutien d'ouvrage en cours de construction, de reprise ou de destruction ; ***étaiement = étayage***

chandelle, *fém.* — étai vertical court

chevalement, *masc.* — étai propre à la reprise en sous-œuvre

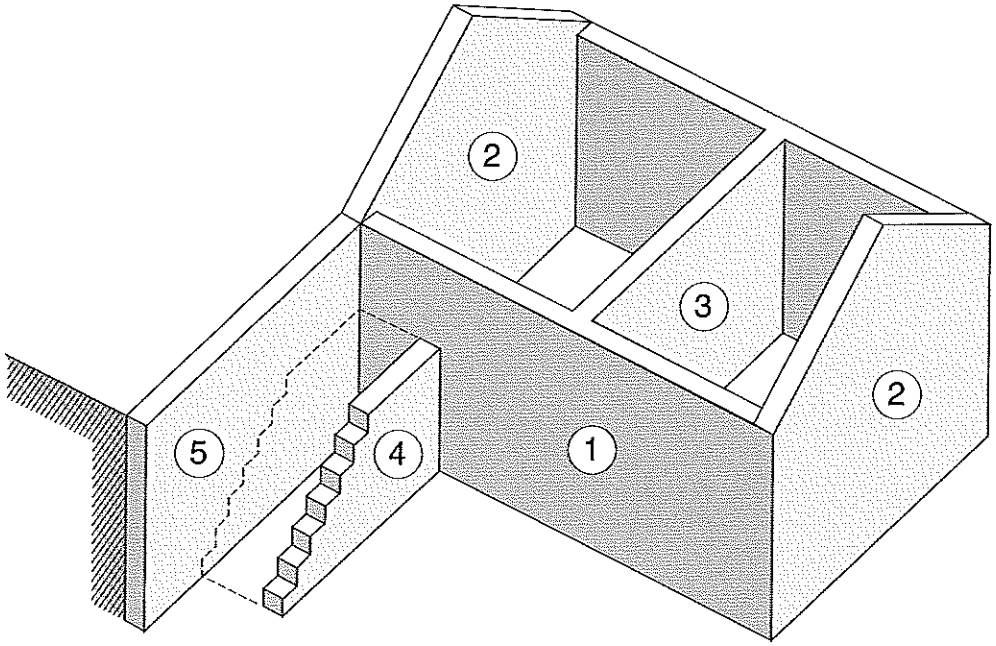
30.1 Descente des charges

charges permanentes, *fém.* — poids des constituants d'un édifice
surcharges d'exploitation, *fém.* — forces qui s'ajoutent au poids de l'édifice (dues à son usage et à son environnement)
charges statiques, *fém.* — charges dues à des forces constantes / ***charges dynamiques***
charges dynamiques, *fém.* — charges dues à des forces instantanément variables
construction parasismique, *fém.* — construction conçue pour résister aux forces dues aux séismes
descente des charges, *fém.* — somme des forces transférées par les supports jusqu'aux fondations
poussée, *fém.* — force à composante horizontale qui s'applique contre un ouvrage
flambement, *masc.* = **flambage**, *masc.* — déformation d'un support trop élancé (long par rapport à sa largeur) qui échappe à la compression en fléchissant
raidir — mettre en compression un support ou augmenter sa résistance à la flexion
ancrer — s'opposer à l'arrachement
contrebuter = **épauler** — s'opposer aux poussées
entretoiser — maintenir l'écart entre deux pièces (par une ***entretoise***) ≠ ***étrésillonner***
étrésillonner — empêcher le rapprochement de deux pièces (par un ***étrésillon***)
encorbellement, *masc.* — report de charges en **porte-à-faux** au-dessus du vide sur la saillie d'un **corbeau** (*voir fiche nº 32.1*) ou d'une **console** (*voir fiche nº 41.1*)

31.1 Variétés de murs selon leur fonction, leur nature

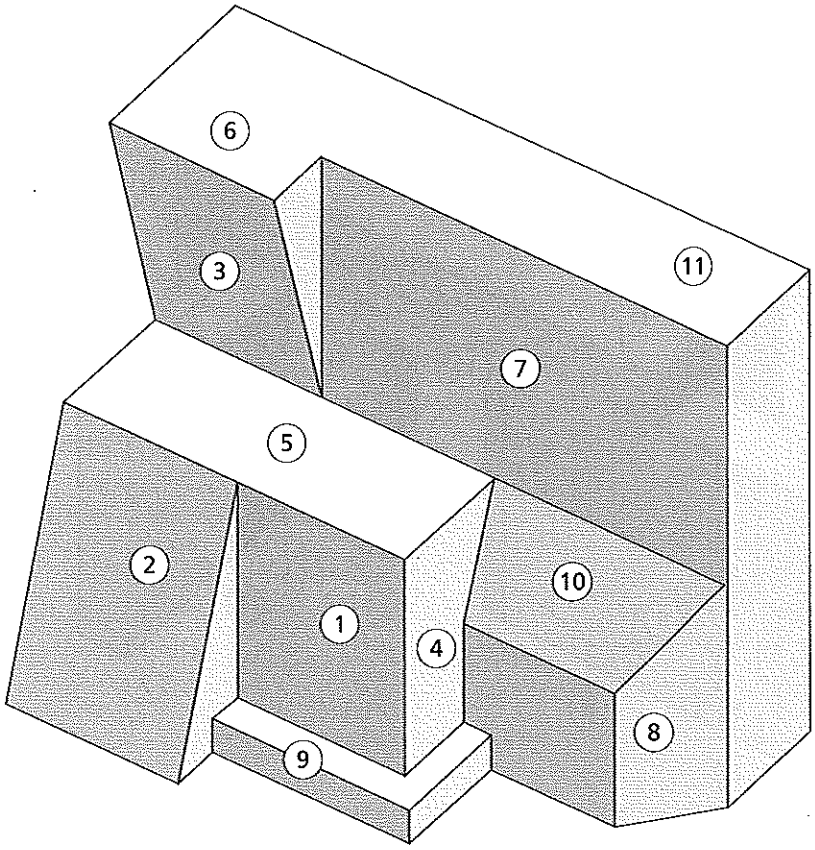
mur, *masc.* — *terme général* ; toute paroi verticale
gros de mur, *masc.* — mur porteur / **cloison** non porteuse, *voir fiche n° 70.1*
voile, *masc.* — mur monolithe (en béton armé)
panneau lourd, *masc.* — élément de mur préfabriqué (en béton armé)
pan de bois, *masc.* — mur en charpente de bois obturée par un ***remplissage***
pan de fer, *masc.* — mur en charpente de fer obturée par un remplissage
pan de béton, *masc.* — ossature en béton armé obturée par un remplissage

(1) **mur gouttereau**, *masc.* / ***mur pignon***
(2) **mur pignon**, *masc.*
(3) **mur de refend**, *masc.* = **refend**
(4) **mur d'échiffre**, *masc.* = **échiffre** = **échiffe**
(5) **mur de soutènement**, *masc.* — *voir fiche n° 21.3*



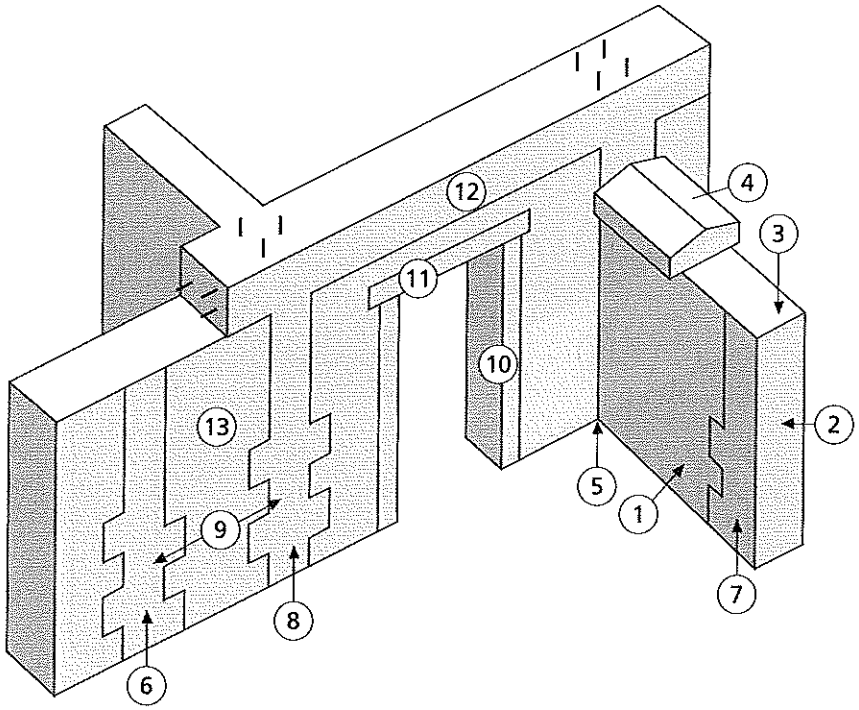
31.2 Formes des murs

(1) **d'aplomb**
(2) **fruit**, *masc.* / ***contre-fruit***
(3) **contre-fruit**, *masc.*
(4) **ressaut**, *masc.*
(5) **retraite**, *fém.* / ***surplomb***
(6) **surplomb**, *masc.*
(7) **pan**, *masc.*
(8) **pan coupé**, *masc.*
(9) **empattement**, *masc.*
(10) **glacis**, *masc.*
(11) **arase**, *fém.*
(2) **et** (3) sont en **faux-aplomb**



31.3 Parties des murs

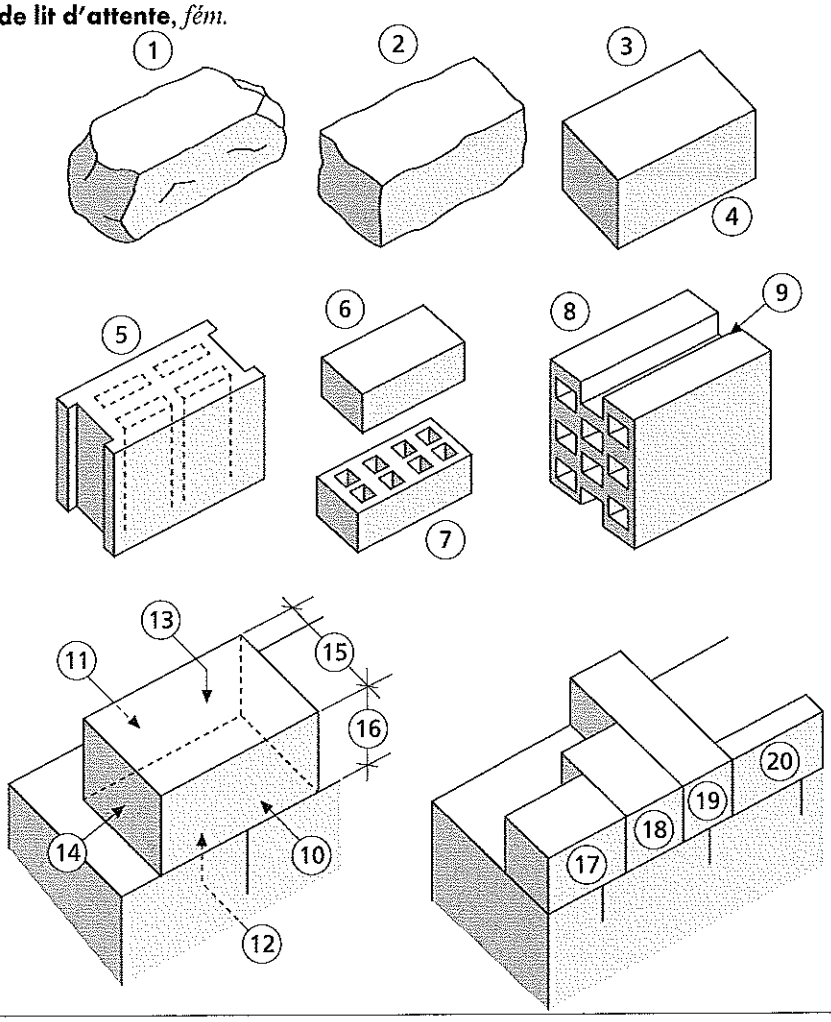
(1) **pied**, *masc.* / **crête**
(2) **tête**, *fém.* ≠ **crête**
(3) **crête**, *fém.* = **faîte**, *masc.* ≠ **tête**
(4) **chaperon**, *masc.*
(5) **encoignure**, *fém.*
(6) **chaîne**, *fém.* = **jambe**, *fém.*
(7) **chaîne d'angle**, *fém.*
(8) **chaîne de refend**, *fém.* = **jambe étrière**
(9) **harpe**, *fém.* — **harpage** = disposition des harpes
(10) **jambage**, *masc.*
(11) **linteau**, *masc.* — *voir fiche nº 41.1*
(12) **chaînage**, *masc.*
(13) **parement**, *masc.* — *voir aussi les finitions des parements : fiche nº 51.2, 71.1, 71.2, 71.3*



31.4 Éléments constitutifs des murs maçonnés

bloc — élément de pierre sorti de carrière ou élément préfabriqué en matériau industriel
morceau (de pierre) — élément de grande dimension mis en place dans un mur
moellon — élément manipulable (moins de 35 kg) mis en place dans un mur
hourdage — *originellement* : remplissage d'un vide de charpente ; *par extension* : opération d'assemblage des éléments d'un mur ou d'un plancher (***hourdis***, *voir fiche nº 41.3*) à l'aide d'un liant — *verbe* : *hourder* ou *hourdir*

(1) **moellon lité**, *masc.*
(2) **moellon équarri**, *masc.*
(3) **moellon taillé**, *masc.*
(4) **bloc plein**, *masc.* ***(en béton)*** — de diverses compositions
(5) **bloc creux**, *masc.* ***(en béton)*** — de diverses compositions
(6) **brique pleine**, *fém.* — en terre cuite
(7) **brique perforée**, *fém.*
(8) **brique creuse**, *fém.* — à alvéoles verticales ou horizontales
(9) bloc ou brique **à rupture de joint = RJ**
(10) **parement**, *masc.* = **face de parement**, *fém.*
(11) **face de derrière**, *fém.*
(12) **lit de pose**, *masc.* = **face de lit de pose**, *fém.*
(13) **lit d'attente**, *masc.* = **face de lit d'attente**, *fém.*
(14) **face de joint**, *fém.*
(15) **queue**, *fém.*
(16) **hauteur d'assise**, *fém.*
(17) **panneresse**, *fém.*
(18) **boutisse**, *fém.*
(19) **parpaing**, *masc.*
(20) **carreau**, *masc.*

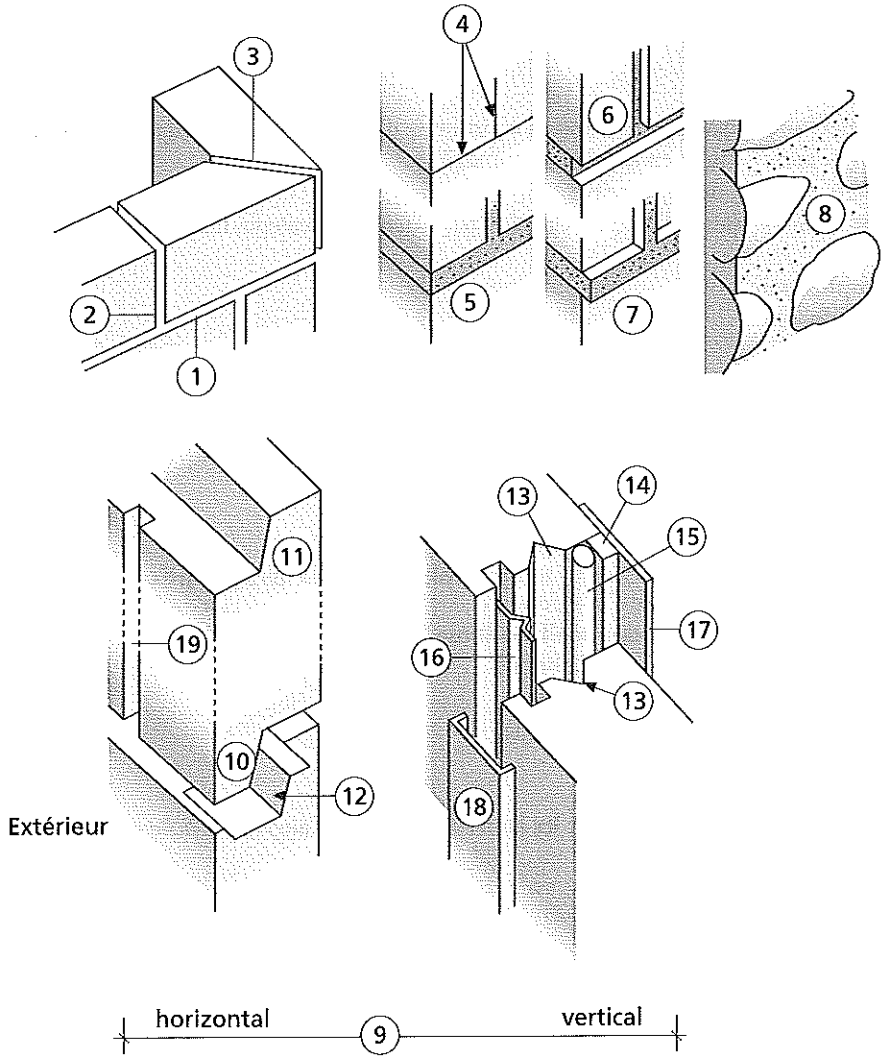


31.5 Variétés de joints dans les murs

joint — *terme général* ; tout intervalle entre deux éléments de construction, ainsi que son remplissage — *voir aussi fiches nº 10.3 et 70.2*
jointoiement — opération de garnissage des joints (**rejointoiement** — pour une réparation)

(1) **joint de lit**, *masc.*
(2) **joint montant**, *masc.*
(3) **joint d'onglet**, *masc.*
(4) **joint sec**, *masc.* = **joint vif**, masc.
(5) **joint plein**, *masc.*
(6) **joint creux**, *masc.*
(7) **joint saillant**, *masc.*
(8) jointoiement **à pierre vue**
(9) **joint de panneaux**, *masc.*
(10) **retombée**, *fém.*
(11) **rejingot**, *masc.*
(12) **bavette**, *fém.*
(13) **chambre de décompression**, *fém.*
(14) **fond de joint**, *masc.*
(15) **cordon d'étanchéité**, *masc.*
(16) **languette (d'obturation)**, *fém.*
(17) **écran**, *masc.* — pour l'étanchéité à l'air
(18) **couvre-joint**, *masc.* — pour l'aspect
(19) **faux-joint**, *masc.*

31 LES SUPPORTS CONTINUS : LES MURS

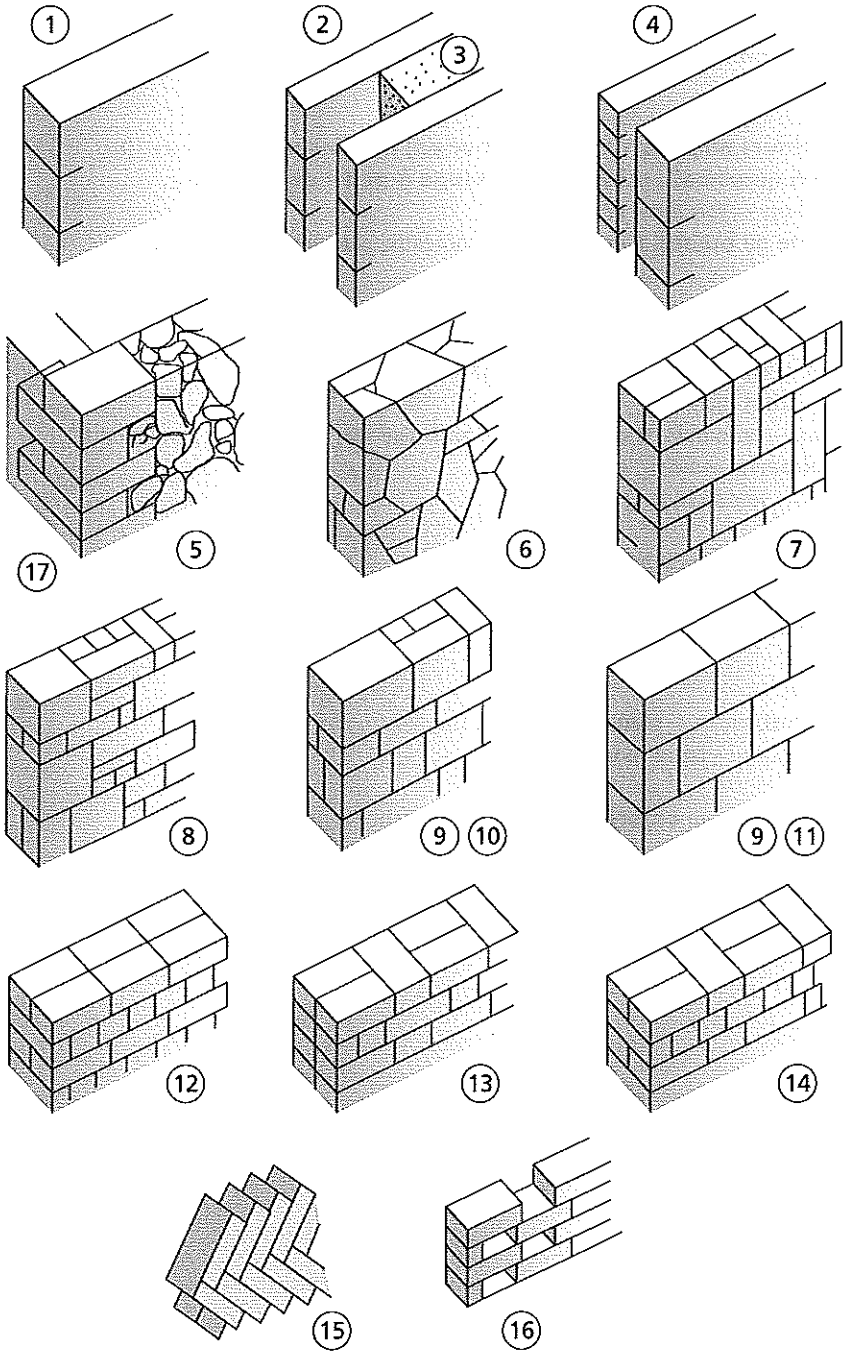


31.6 Arrangements des éléments des murs maçonnés

appareil, *masc.* — disposition des éléments constitutifs d'un mur (pierres, briques, panneaux...)
appareillage, *masc.* — mise en œuvre de l'appareil
calepin, *masc.* — dessin de l'appareil
calepinage, *masc.* — élaboration d'un calepin ; par *extension* le calepin lui-même

(1) **mur simple**, *masc.*
(2) **mur double**, *masc.*
(3) **fourrure**, *fém.*
(4) **mur composite**, *masc.*
(5) **opus incertum**, *masc.*
(6) **appareil irrégulier**, *masc.*
(7) **appareil mosaïque**, *masc.*
(8) **appareil assisé**, *masc.*
(9) **appareil réglé**, *masc.* = **appareil à assises réglées**, *masc.*
(10) **appareil réglé irrégulier**, *masc.* = **appareil à assises irrégulières réglées**, *masc.* = **appareil pseudisodome**, *masc. (terme d'archéologie)*
(11) **appareil régulier**, *masc.* = **appareil isodome**, *masc. (terme d'archéologie)*
(12) **appareil français**, *masc.* — pour la brique
(13) **appareil anglais**, *masc.* — pour la brique
(14) **appareil alterné**, *masc.* — pour la brique
(15) **appareil en épi**, *masc.*
(16) **claustra**, *masc.*
(17) **appareil en besace**, *masc.* — pour les jambes ou chaînes d'angle, *voir fiche nº 31.3*

31 LES SUPPORTS CONTINUS : LES MURS

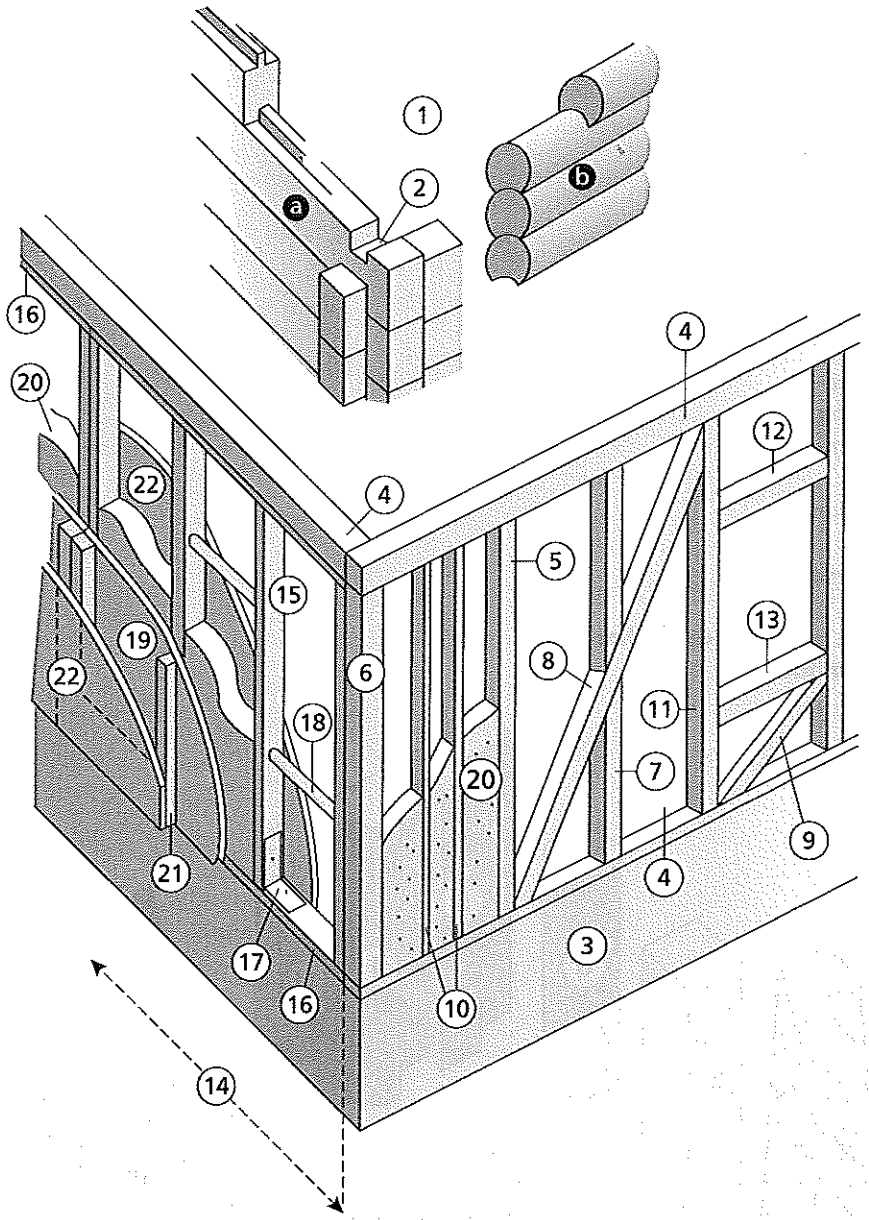


31.7 Éléments constitutifs des murs en charpente

pan de bois, *masc.* — ossature d'un mur en charpente
maison à ossature en bois, *fém.* = **MOB**, *fém.* — maison dont les murs, les planchers et les combles sont en charpente légère de bois

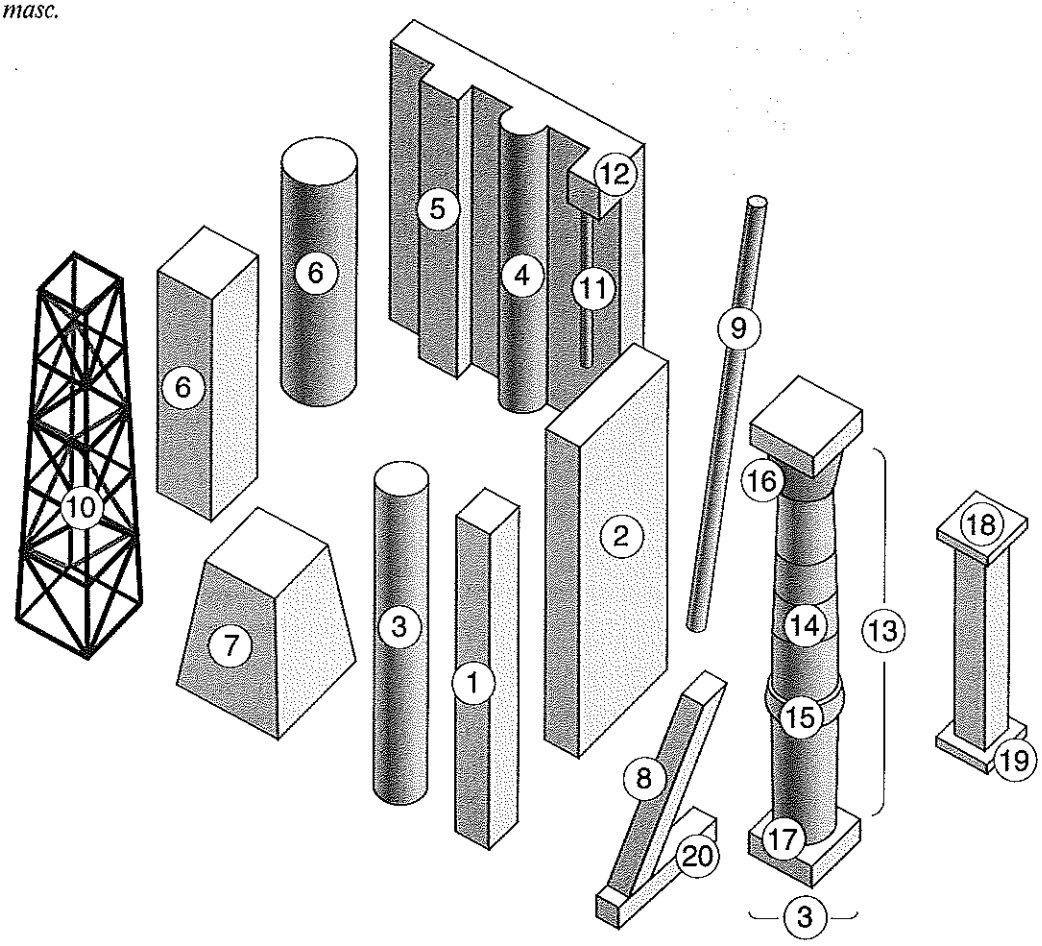
(1) **(mur en) madriers empilés** [1a], *masc.* = **(mur en) rondins empilés**, *masc.* [1b]
(2) **assemblage à quart-bois**, *masc.* = **assemblage à quart de bois**, *masc.*
(3) **mur bahut**, *masc.* — *voir aussi fiche nº 50.1*
(4) **sablière (haute** ou **basse)**, *fém.* — reçoit les poteaux, planchers et fermes
(5) **poteau**, *masc.*
(6) **poteau cornier**, *masc.*
(7) **tournisse**, *fém.*
(8) **écharpe**, *fém.* = **décharge**, *fém.* (peu inclinée)
(9) **guette**, *fém.* — (très inclinée)
(10) **colombe**, *fém.* — ensemble de colombes : **colombage** *(par extension = pan de bois)*
(11) **poteau d'huisserie**, *masc.*
(12) **linteau**, *masc.* — *voir aussi fiche nº 41.1*
(13) **appui**, *masc.*
(14) **panneau**, *masc.* — généralement préfabriqué
(15) **montant**, *masc.*
(16) **lisse (haute** ou **basse)**, *fém.* — rigidifie les montants et les parements ; *mot souvent employé pour sablière*
(17) **équerre**, *fém.*
(18) **entretoise**, *fém.*
(19) **voile travaillant**, *masc.* — plaque assurant la stabilité
(20) **remplissage**, *masc.* — entre montants
(21) **tasseau**, *masc.*
(22) **parement (intérieur** ou **extérieur)**, *masc.* — ne participe pas à la stabilité

31 LES SUPPORTS CONTINUS : LES MURS



32.1 Variétés de supports ponctuels selon leur fonction, leur nature

(1) **poteau**, *masc. – terme général*
(2) **poteau lame**, *masc.*
(3) **colonne**, *fém.* – toujours ronde
(4) **colonne engagée**, *fém.*
(5) **pilastre**, *masc.*
(6) **pilier**, *masc.*
(7) **pile**, *fém.*
(8) **jambe de force**, *fém.*
(9) **mât**, *masc.*
(10) **pylône**, *masc.*
(11) **suspente**, *fém.*
(12) **corbeau**, *masc.*
(13) **fût**, *masc.*
(14) **tambour**, *masc.*
(15) **bague**, *fém.*
(16) **chapiteau**, *masc.*
(17) **base**, *fém.*
(18) **platine**, *fém.* = **plaque de décharge**, *fém.*
(19) **platine d'embase**, *fém.*
(20) **patin**, *masc.*



32.2 Association de supports

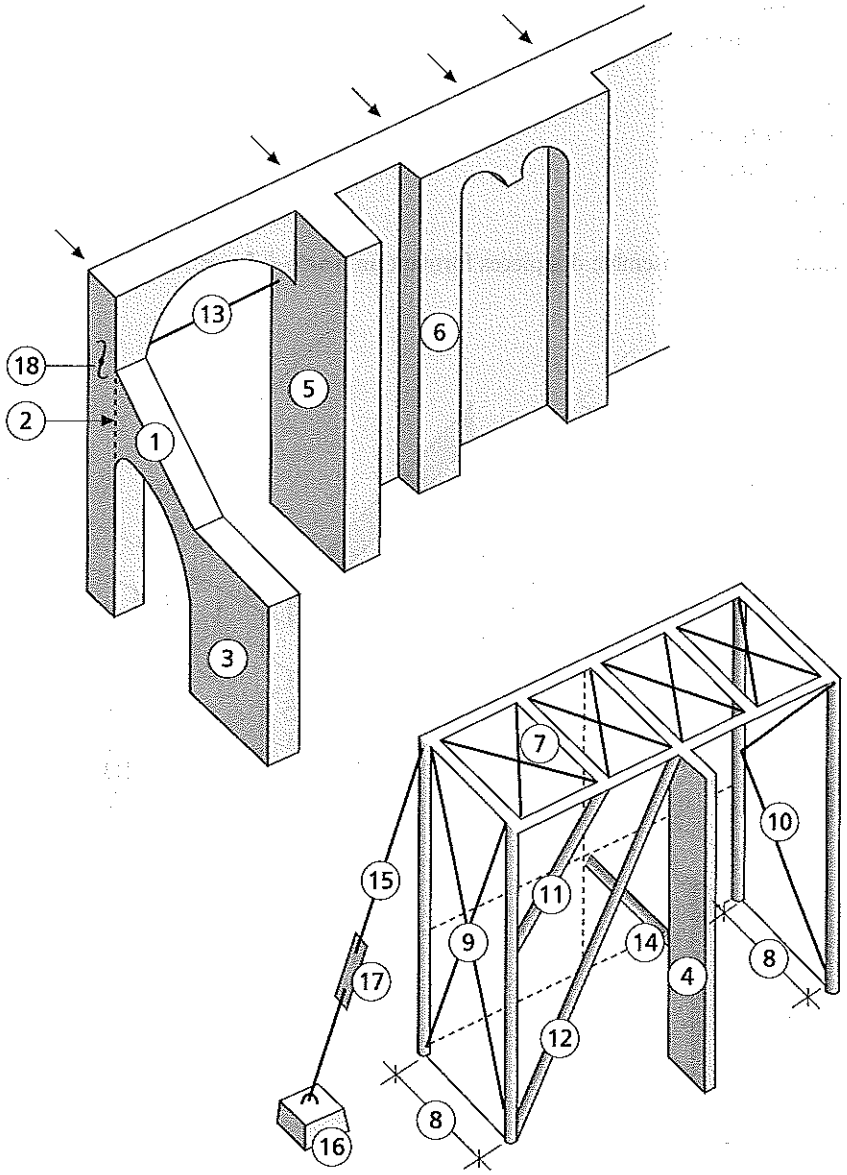
colonnade, *fém.* – série de colonnes
péristyle, *masc.* – colonnade entourant un bâtiment ou au moins sa façade principale ≠ **portique**
portique, *masc.* – *terme d'architecture* : espace couvert et ouvert sur l'extérieur le long d'un bâtiment ; *terme d'ingénierie* : ensemble rigide de deux poteaux portant une traverse – *voir fiche n° 42.1*
entrecolonnement, *masc.* – vide entre deux colonnes ≠ **entraxe**
entraxe, *masc.* – distance de deux supports d'axe en axe
poteaux jumelés, *masc.* – poteaux liés deux par deux

33.1 Variétés de contreventements

contreventement – *terme général* ; tout ouvrage résistant à des forces de renversement

(1) **arc-boutant**, *masc.*
(2) **butée**, *fém.*
(3) **culée**, *fém.*
(4) **raidisseur**, *masc.* – *terme général*
(5) **contrefort**, *masc.*
(6) **lésène**, *fém.*
(7) **poutre-au-vent**, *fém.*
(8) **palée**, *fém.*
(9) **palée en croix de Saint-André**, *fém.*
(10) **palée en K**, *fém.*
(11) **aisselier**, *masc.*
(12) **écharpe**, *fém.*
(13) **tirant**, *masc.*
(14) **bielle**, *fém.*
(15) **hauban**, *masc.*
(16) **ancrage**, *masc.*
(17) **tendeur**, *masc.* (**à lanterne**)
(18) **ancre**, *fém.*

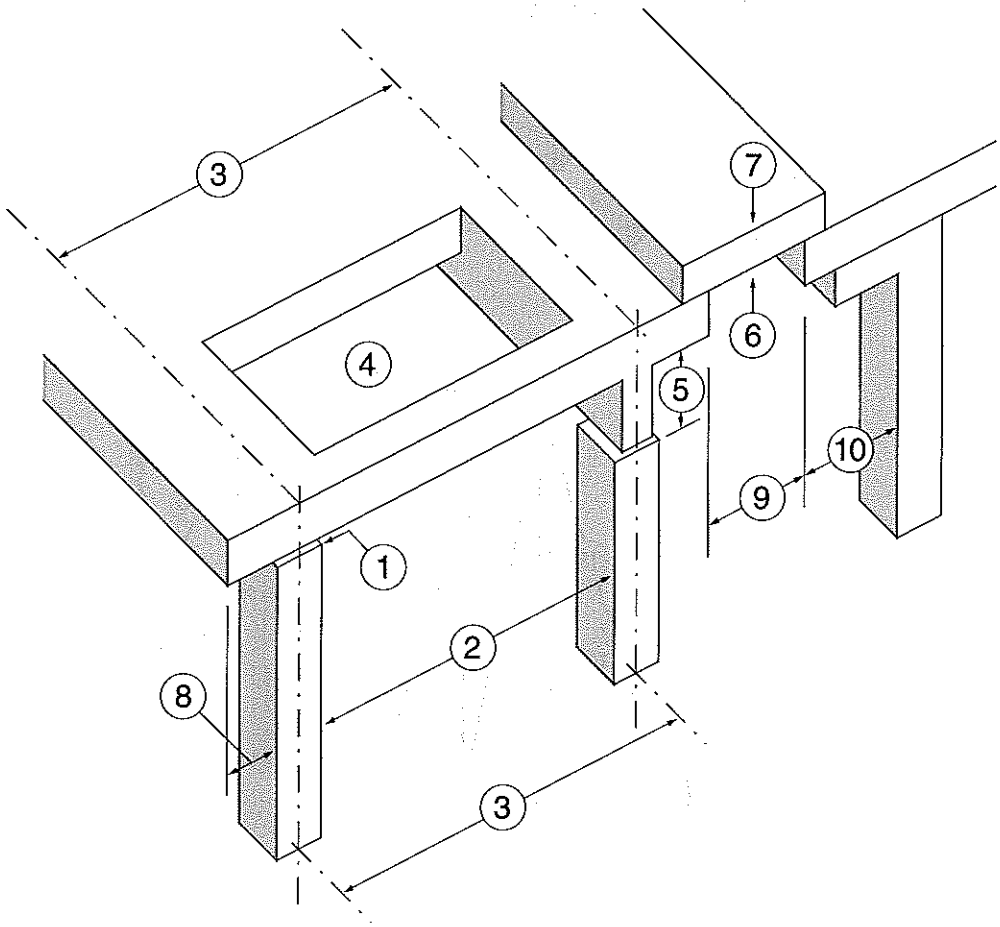
33 LES OUVRAGES RÉSISTANT AU RENVERSEMENT OU CONTREVENTEMENT



40.1 Franchissement

franchir – supporter des charges au-dessus d'un vide en les transmettant à des appuis généralement de part et d'autre – *franchissement*

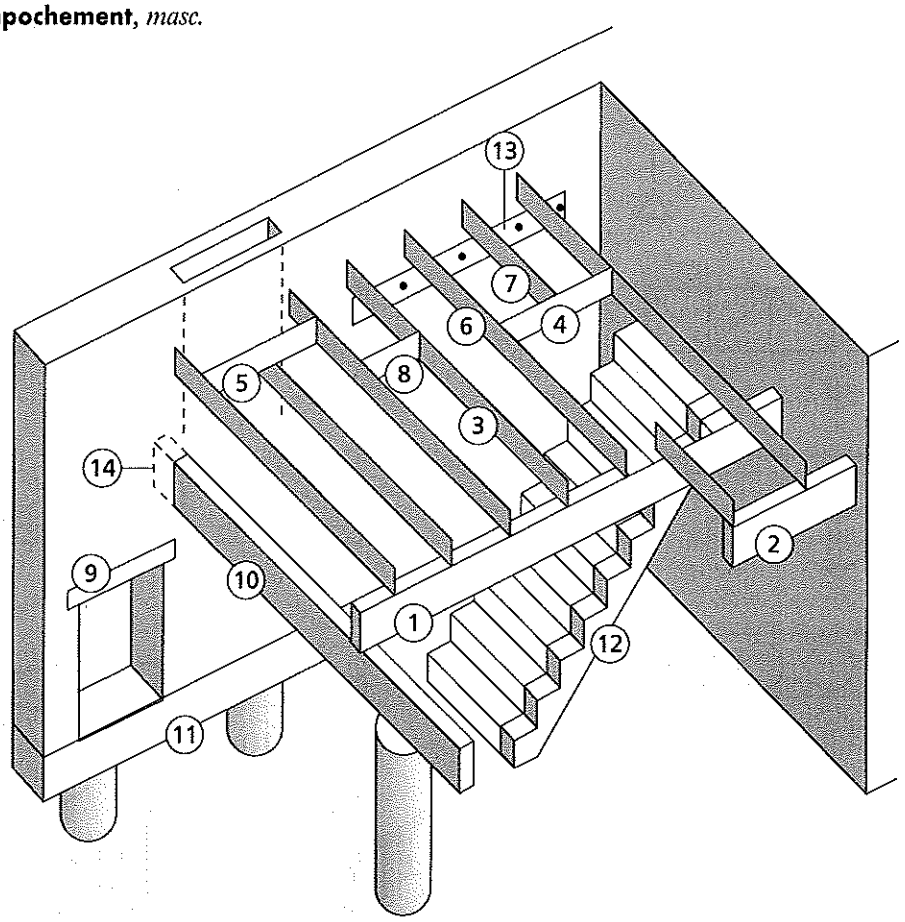
(1) **appui**, *masc.*
(2) **portée**, *fém.* – distance franchie
(3) **travée**, *fém.* – espace bâti entre deux supports
(4) **trémie**, *fém.*
(5) **retombée**, *fém.*
(6) **intrados**, *masc.* / ***extrados***
(7) **extrados**, *masc.* / ***intrados***
(8) **porte-à-faux**, *masc.*
(9) **cantilever**, *masc.*
(10) **encorbellement**, *masc.* – ensemble des pièces formant un ***porte-à-faux***



41.1 Variétés de poutres selon leurs fonctions

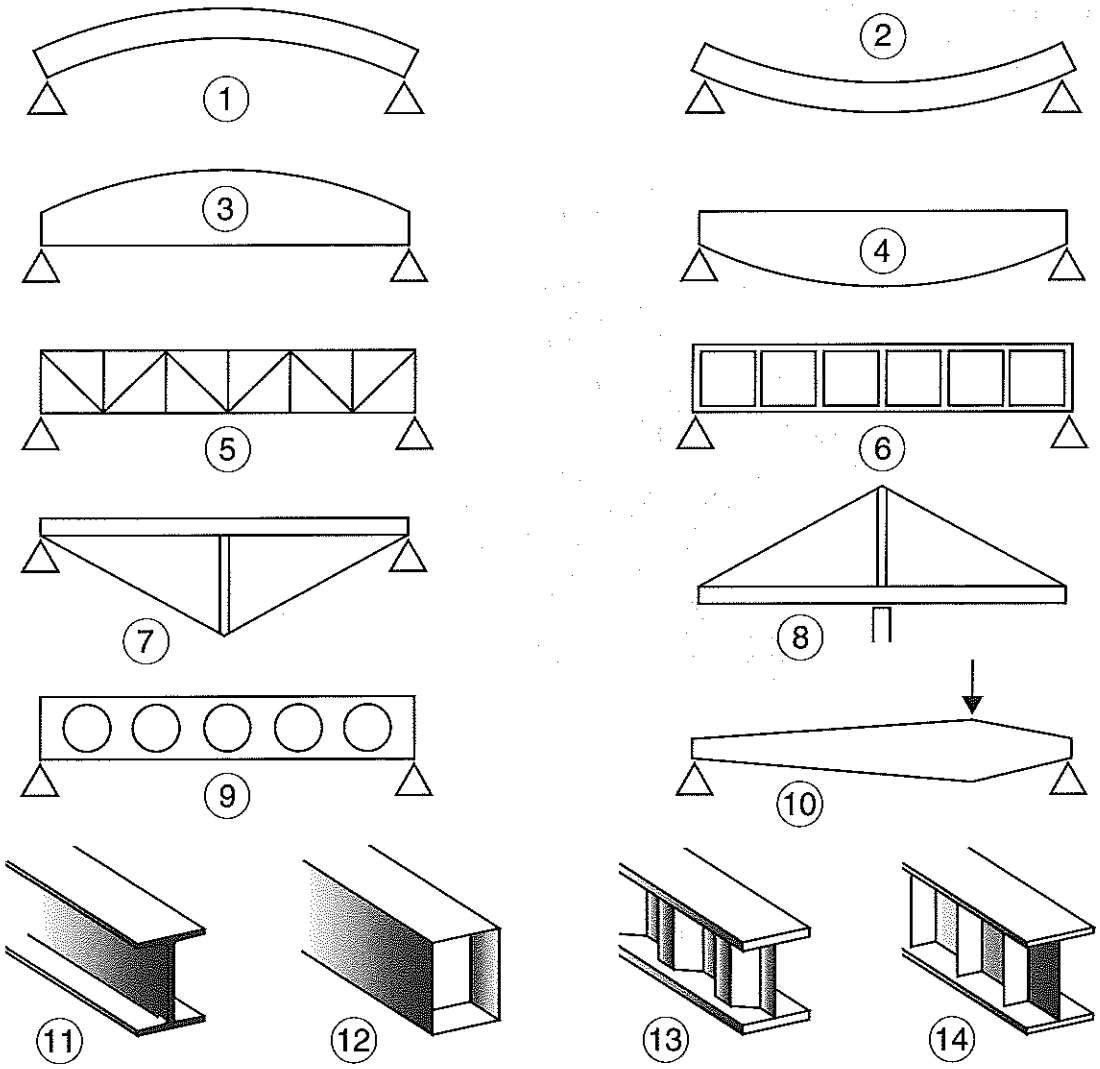
poutre, *fém.* – *terme général* ; toute pièce linéaire de franchissement travaillant globalement en flexion
poutraison, *fém.* – ensemble de poutres
poutrelle, *fém.* – *terme général* ; toute poutre de faible section, souvent en profilé d'acier
enchevêtrure, *fém.* – ensemble des pièces réalisant une trémie – *voir fiche n° 40.1*

(1) **poutre maîtresse**, *fém.* = **poutre principale**, *fém.*
(2) **console**, *fém.*
(3) **solive**, *fém.* – *solivage* ; ensemble des solives
(4) **chevêtre**, *masc.* ≠ **linçoir** – l'addition de [4], [6] et [7] constitue une **enchevêtrure**
(5) **linçoir**, *masc.* ≠ **chevêtre**
(6) **solive d'enchevêtrure**, *fém.*
(7) **solive boiteuse**, *fém.*
(8) **étrésillon**, *masc.* = **entretoise**, *fém.* – *sens approché*
(9) **linteau**, *masc.*
(10) **sommier**, *masc.* = **poitrail**, *masc.*
(11) **longrine**, *fém.*
(12) **limon**, *masc.* = **crémaillère**, *fém.*
(13) **lambourde**, *fém.* = **muraillère**, *fém.* – *sens approché*
(14) **empochement**, *masc.*



41.2 Variétés de poutres selon leurs formes

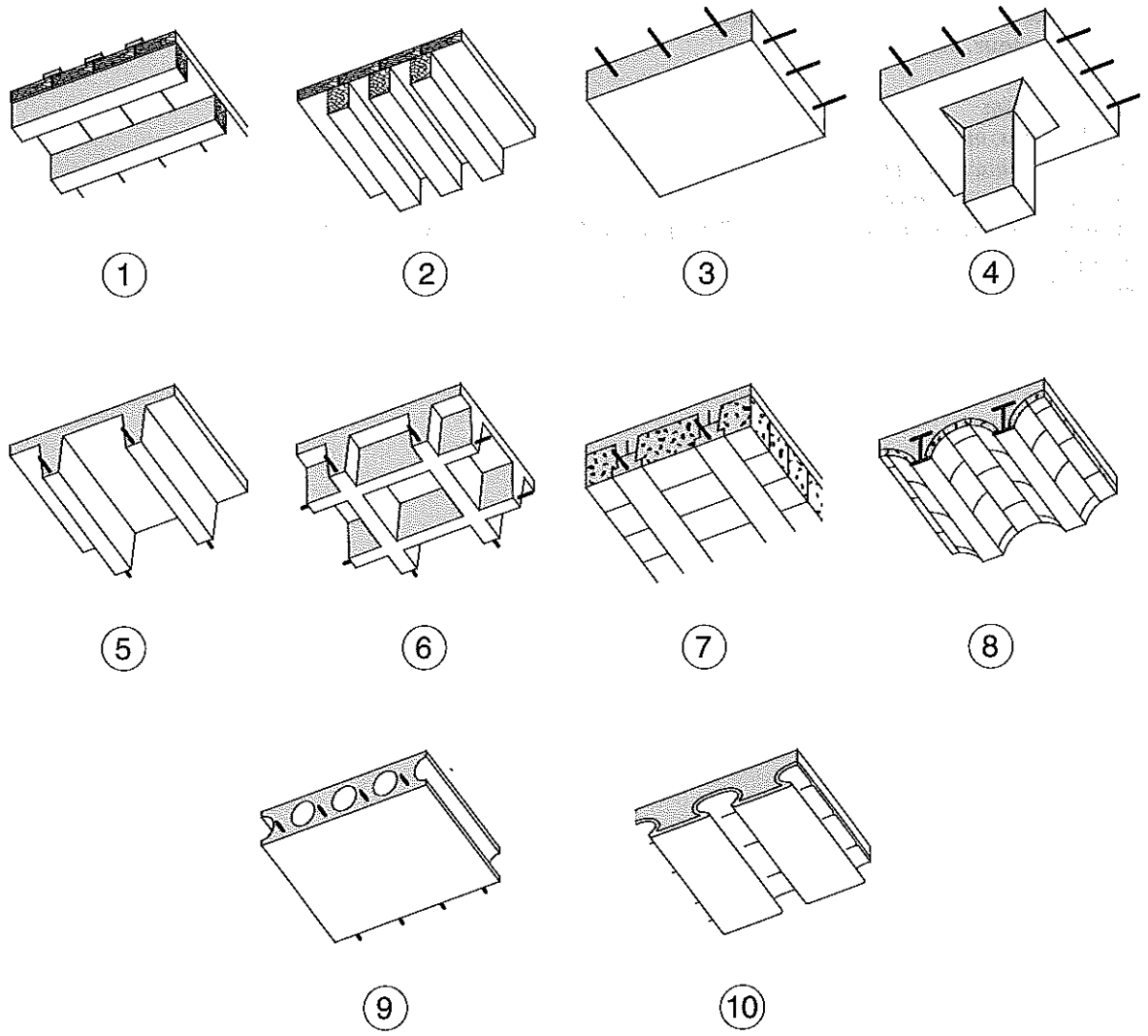
(1) **poutre cintrée**, *fém.*
(2) **poutre chaînette**, *fém.*
(3) **poutre bombée**, *fém.*
(4) **poutre gondole**, *fém.*
(5) **poutre treillis**, *fém.* – *voir le mot* « **ferme** » - *fiche n° 43.1*
(6) **poutre échelle**, *fém.* = **poutre Vierendeel**
(7) **poutre sous-tendue**, *fém.*
(8) **poutre haubanée**, *fém.* = **poutre à haubans**
(9) **poutre ajourée**, *fém.*
(10) **poutre profilée**, *fém.* – dont le profil en long est variable ≠ ***poutre en profilé***
(11) **poutre en profilé**, *fém.* – constituée d'une poutrelle métallique à profil normalisé ≠ ***poutre profilée***
(12) **poutre caisson**, *fém.*
(13) **poutre à âme ondulée**, *fém.*
(14) **profilé reconstitué soudé**, *masc.* = **PRS** – en acier seulement



41.3 Variétés de planchers

plancher, *masc.* – *terme général* ; tout franchissement plan horizontal établissant un étage
tablier, *masc.* – plancher d'un pont, d'une passerelle

(1) **plancher charpenté simple**, *masc.* ; à solives écartées
(2) **plancher à la française**, *masc.* = **plafond à la française**, *masc.* ; à solives serrées et apparentes
(3) **dalle pleine**, *fém.*
(4) **plancher-champignon**, *masc.*
(5) **plancher à nervures**, *masc.* = **dalle à nervures**, *fém.*
(6) **plancher à caissons**, *masc.* ≠ ***dalle alvéolée***
(7) **plancher à poutrelles et hourdis**, *masc.*
(8) **plancher à voûtains**, *masc.*
(9) **dalle alvéolée**, *fém.* = **plancher-caisson tubulaire**, *masc.* = **plancher tubulaire**, *masc.* ≠ ***plancher à caissons***
(10) **plancher mixte**, *masc.* = **plancher collaborant**, *masc.* – par exemple : tôle d'acier et dalle béton

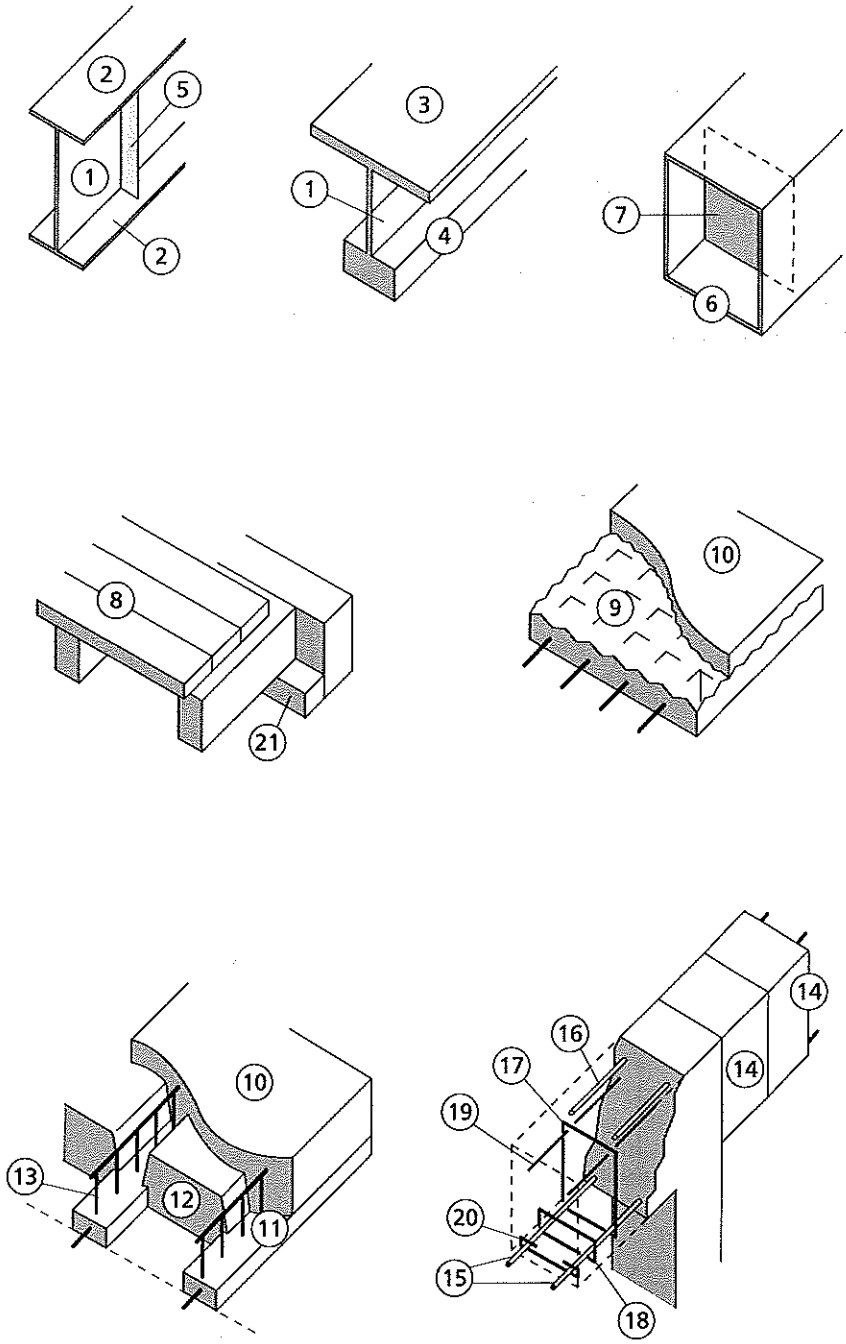


41.4 Éléments constitutifs des poutres et des planchers

coffrage, *masc.* – ensemble des ouvrages destinés au moulage d'un ouvrage en béton
coffrage perdu, *masc.* – tout coffrage restant incorporé définitivement à l'ouvrage coffré
ferraillage, *masc.* – ensemble des armatures en acier d'un ouvrage en béton armé ou précontraint

(1) **âme**, *fém.* / **aile**
(2) **aile**, *fém.* = **semelle**, *fém.*
(3) **table de compression**, *fém.*
(4) **talon**, *masc.*
(5) **raidisseur**, *masc.*
(6) **cage**, *fém.* (d'un tube)
(7) **diaphragme**, *masc.* (dans un tube)
(8) **platelage**, *masc.* (en charpente) = **entrevous**, *masc.* (en maçonnerie) – *termes généraux*
(9) **prédalle**, *fém.* (préfabriquée)
(10) **dalle de compression**, *fém.* (coulée) = **dalle collaborante**, *fém.*
(11) **poutrelle**, *fém.*
(12) **hourdis**, *masc.* = **entrevous** (préfabriqué)
(13) **connecteur**, *masc.*
(14) **voussoir**, *masc.*
(15) **barre**, *fém.*
(16) **chapeau**, *masc.*
(17) **cadre**, *masc.* / **étrier**
(18) **étrier**, *masc.* / **cadre**
(19) **barres de répartition**, *fém.* = **treillis de répartition**, *masc.* (pour une dalle)
(20) **épingle**, *fém.*
(21) **lambourde**, *fém.* – *voir fiche n° 41.1 ; autre sens fiche n° 72.1*

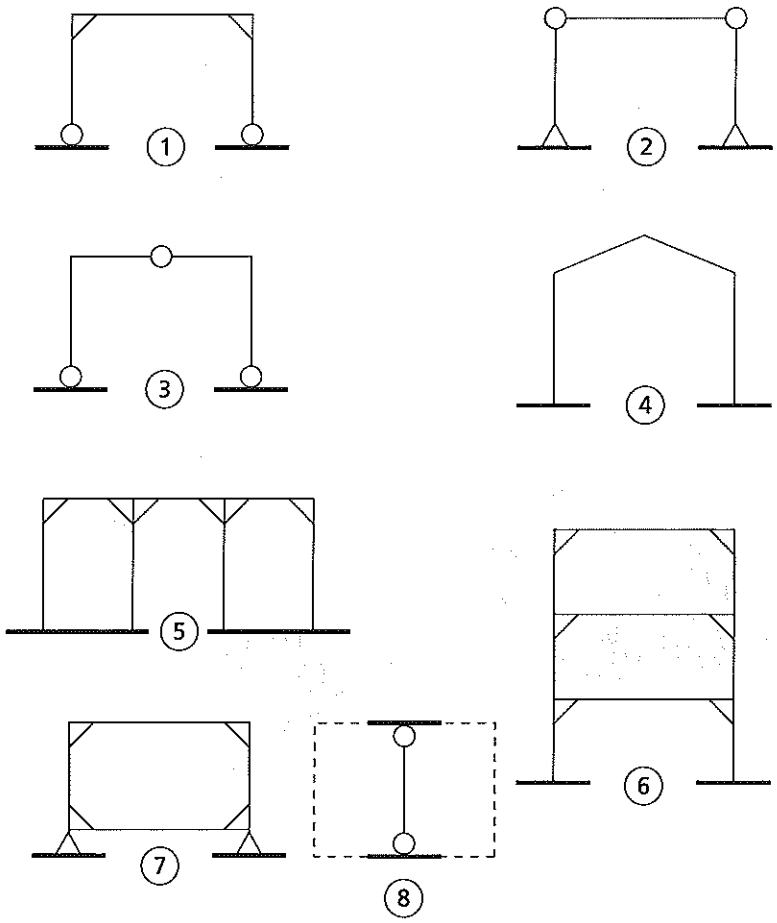
41 LES POUTRES ET LES PLANCHERS



42.1 Variétés de portiques

portique, *masc.* - *terme général* ; tout ouvrage de franchissement consistant en l'assemblage d'une poutre sur deux poteaux
nœud, *masc.* - *terme général* ; toute liaison mécanique entre deux membres de structure
articulation, *fém.* - nœud libre en rotation
encastrement, *masc.* - nœud rigide

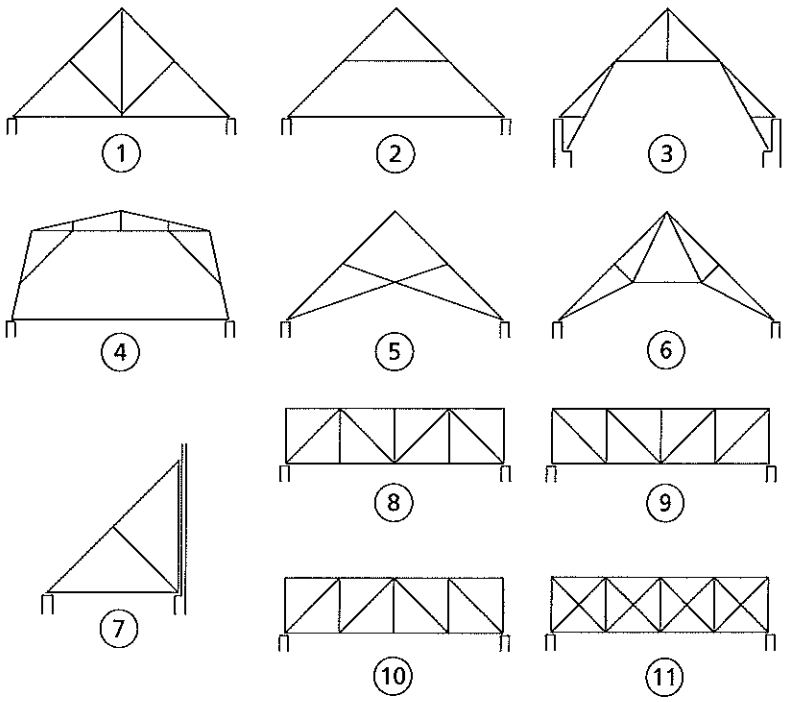
(1) **portique encastré en tête**, *masc.* / ***portique encastré en pied***
(2) **portique encastré en pieds**, *masc.* / ***portique encastré en tête***
(3) **portique à trois articulations**, *masc.*
(4) **portique brisé**, *masc.*
(5) **portique multiple**, *masc.*
(6) **portique étagé**, *masc.*
(7) **cadre**, *masc.*
(8) **poteau pendulaire**, *masc.* - poteau articulé en **tête** et en **pied**



43.1 Variétés de fermes et de treillis

triangulation, *fém.* — *terme général* ; géométrie d'assemblage de barres formant des triangles indéformables
ferme, *fém.* — *terme général* ; tout système triangulé porteur principal d'un comble en charpente
fermette, *fém.* — comme la ferme mais plus légère et rapprochée pour porter directement une toiture sans interposition de **pannes** et de **chevrons** (*voir fiche n° 43.4*)
treillis, *masc.* = **poutre-treillis**, *fém.* — *originellement* poutre à diagonales entrecroisées — *aujourd'hui terme général* ; tout système de franchissement maillé et triangulé (spécialement organisé dans un seul plan)

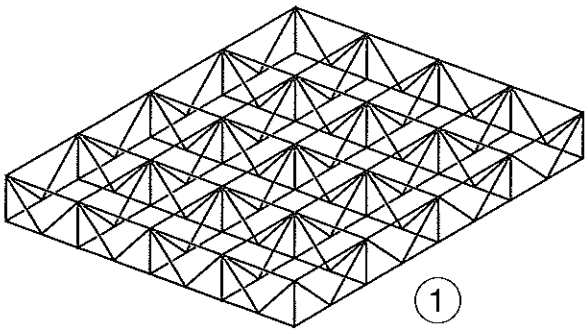
(1) **ferme simple**, *fém.* = **ferme latine**, *fém.*
(2) **ferme à faux-entrait**, *fém.*
(3) **ferme à entrait retroussé**, *fém.*
(4) **ferme à la Mansard**, *fém.*
(5) **ferme à écharpes**, *fém.*
(6) **ferme à la Polonceau**, *fém.*
(7) **demi-ferme**, *fém.*
(8) **poutre-treillis de type Warren**, *fém.* = **poutre-treillis de type Neville**, *fém.* — à diagonales alternées
(9) **poutre-treillis de type Pratt**, *fém.* = **poutre-treillis de type Monié**, *fém.* — à diagonales tendues
(10) **poutre-treillis de type Howe**, *fém.* — à diagonales comprimées
(11) **poutre à croisillons**, *fém.*

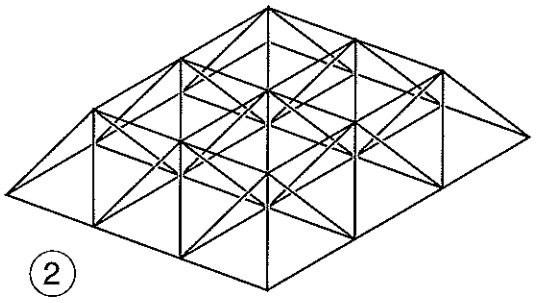


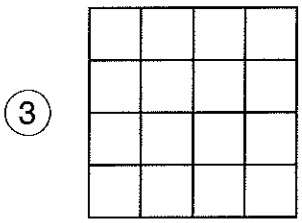
43.2 Variétés de structures réticulées spatiales

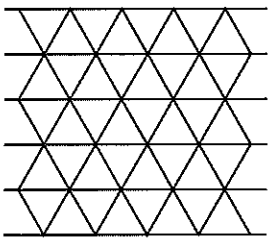
structure spatiale, *fém.* — *terme général* ; tout système de structure organisant le transfert des charges dans les trois dimensions / ***structure plane***
structure réticulée, *fém.* — tout système de structure constitué d'un réseau de barres, généralement triangulé
résille, *fém.* — *terme général* ; toute surface composée d'un réseau de barres ou de câbles
grille, *fém.* = **gril**, *masc.* (de poutres) — *terme général* ; tout système de poutres croisées
structure autotendante, *fém.* — structure réticulée spatiale, à triangulation incomplète, rigide grâce à l'action de peu de barres comprimées sur de nombreuses barres tendues
dôme, *masc.* — *terme général* ; toute structure sensiblement sphérique
en charpente ≠ **coupole** qui convient plutôt à la maçonnerie

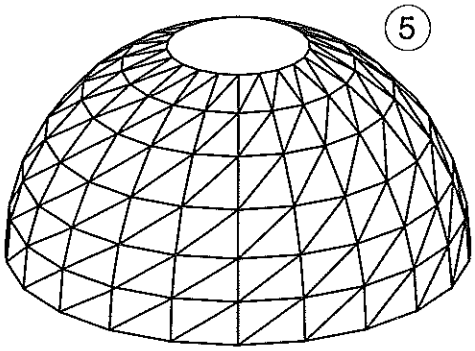
(1) **grille bidimensionnelle**, *fém.* = **gril bidimensionnel**, *masc.* — *le terme de grille devrait être réservé à ce type*
(2) **structure spatiale tridimensionnelle**, *fém.* = **grille tridimensionnelle**, *fém.* (*par extension*)
(3) **résille bidirectionnelle**, *fém.* / ***résille tridirectionnelle***
(4) **résille tridirectionnelle**, *fém.*
(5) **dôme Schwedler**, *masc.* — dôme dont la triangulation suit les arcs méridiens
(6) **dôme géodésique**, *masc.* — dôme dont la triangulation suit des **lignes géodésiques** (= lignes de plus courte distance)

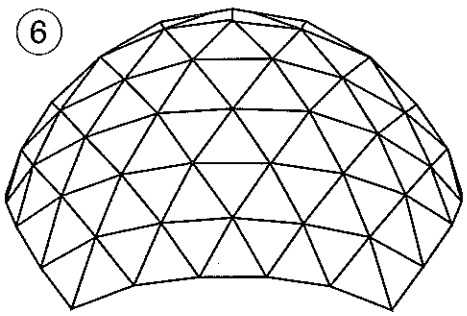






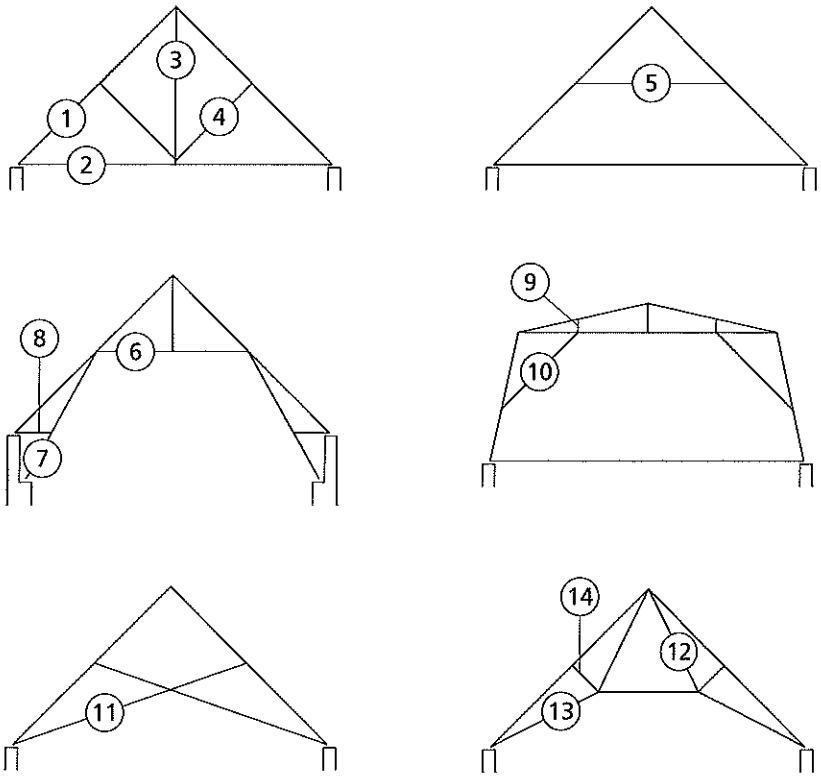






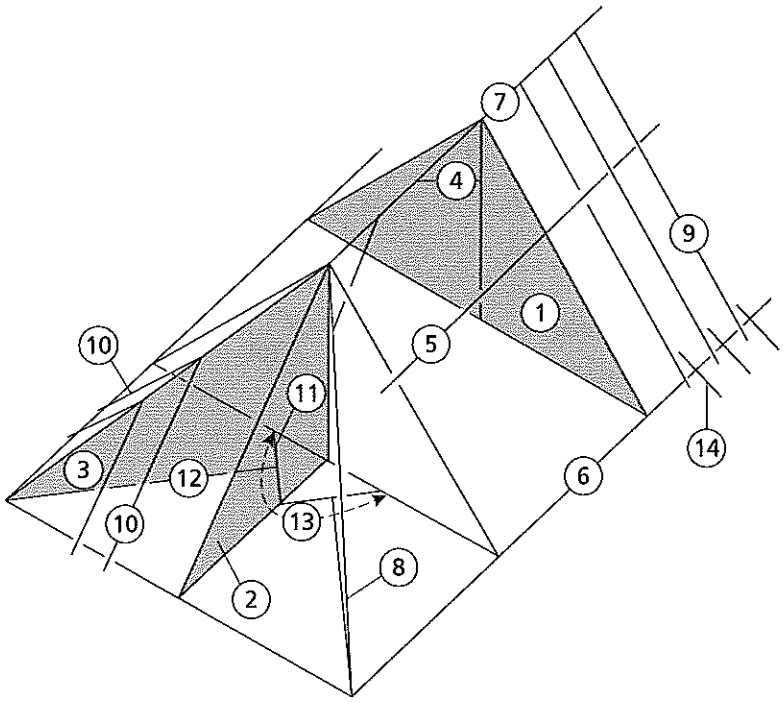
43.3 Composants des fermes en charpente

(1) **arbalétrier**, *masc.*
(2) **entrait**, *masc.*
(3) **poinçon**, *masc.*
(4) **contrefiche**, *fém.*
(5) **faux-entrait**, *masc.* — comprimé ≠ ***entrait retroussé***
(6) **entrait retroussé**, *masc.* — tendu
(7) **jambe de force**, *fém.*
(8) **blochet**, *masc.*
(9) **jambette**, *fém.*
(10) **aisselier**, *masc.*
(11) **écharpe**, *fém.*
(12) **aiguille pendante**, *fém.*
(13) **tirant**, *masc.*
(14) **bielle**, *fém.*



43.4 Composants des combles en charpente

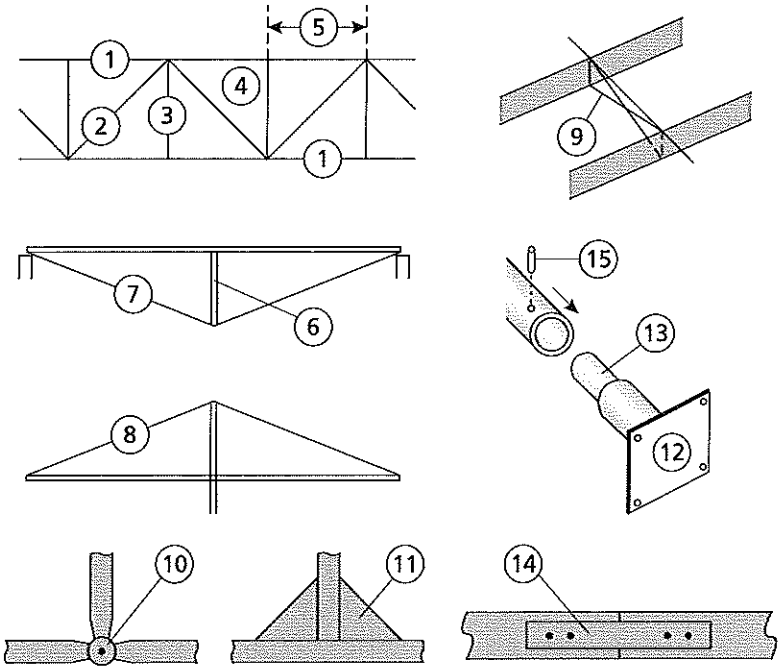
(1) **ferme**, *fém.*
(2) **demi-ferme de croupe**, *fém.*
(3) **demi-ferme d'arêtier**, *fém.*
(4) **lien**, *masc.*
(5) **panne**, *fém.* (**courante**)
(6) **panne sablière**, *fém.*
(7) **panne faîtière**, *fém.* = **faîtage**, *masc.*
(8) **arêtier**, *masc.*
(9) **chevron**, *masc.*
(10) **empanon**, *masc.* — chevron incomplet
(11) **gousset**, *masc.*
(12) **coyer**, *masc.*
(13) **enrayure**, *fém.* — ensemble des pièces horizontales rayonnantes
(14) **coyau**, *masc.* = **accoinçon**, *masc.*



43.5 Composants des poutres-treillis, des grilles et résilles

barre, *fém.* — *terme général* ; toute pièce linéaire élémentaire d'une ferme, d'un treillis ou d'une résille spatiale
nœud, *masc.* — *terme général* ; toute pièce de jonction de barres entre elles dans ces structures
nappe unique, *fém.* = **nappe supérieure** ou **inférieure**, *fém.* — surface contenant toutes les barres d'une résille ou les barres inférieures ou supérieures d'une structure spatiale

(1) **membrure**, *fém.* supérieure ou inférieure
(2) **diagonale**, *fém.*
(3) **montant**, *masc.*
(4) **maille**, *fém.*
(5) **panneau**, *masc.*
(6) **bielle**, *fém.*
(7) **tirant**, *masc.*
(8) **hauban**, *masc.*
(9) **lierne**, *fém.*
(10) **rotule**, *fém.*
(11) **gousset**, *masc.*
(12) **platine**, *fém.*
(13) **manchon**, *masc.*
(14) **éclisse**, *fém.*
(15) **clavette**, *fém.*

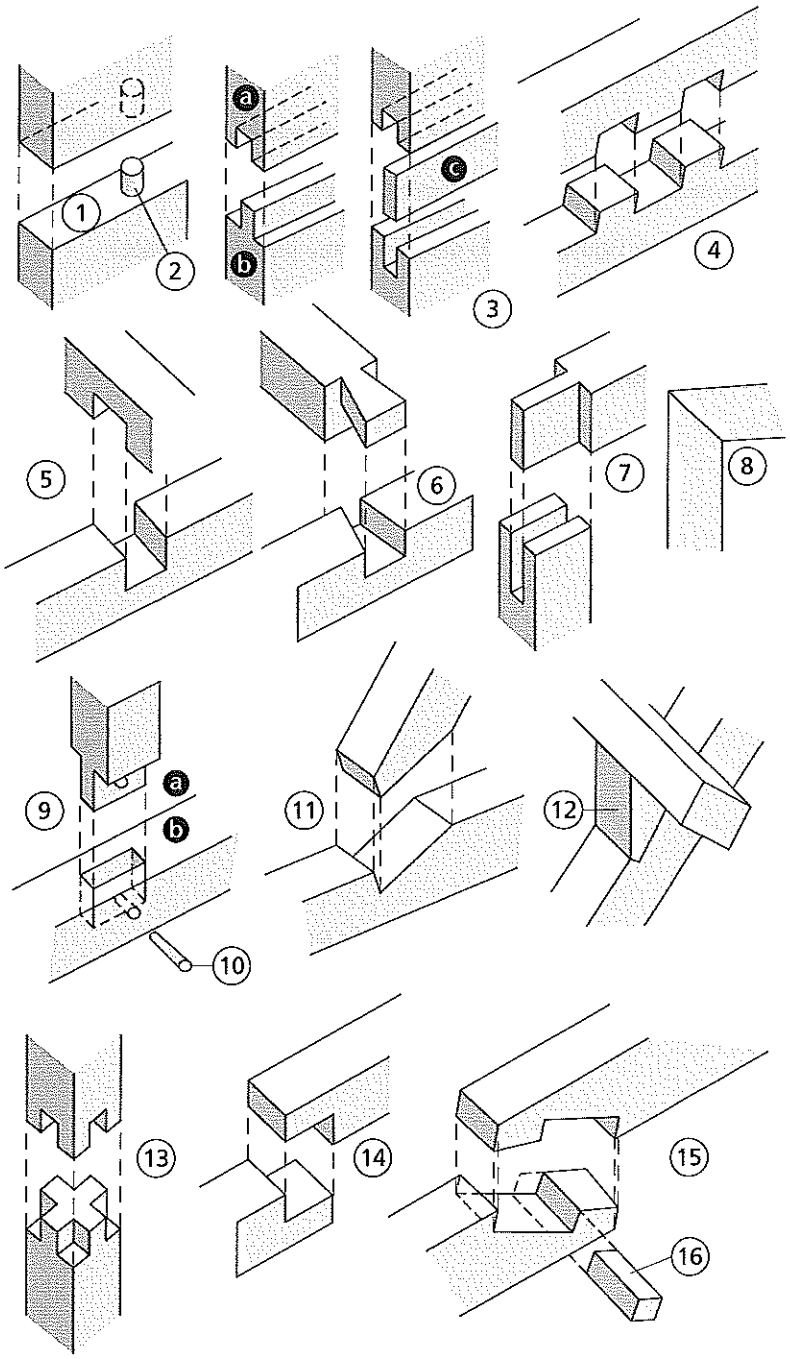


43.6 Assemblages de charpente bois sur bois

assemblage, *masc.* — mode de liaison entre pièces ; *on dit « assemblage à... »*
assemblage bois sur bois, *masc.* — obtenu par la seule imbrication des pièces assemblées

(1) **joint vif**, *masc.*
(2) **tourillon**, *masc.*
(3) **rainure**, *fém.* [3a] **et languette**, *fém.* [3b] **ou fausse-languette**, *fém.* [3c]
(4) **adent**, *masc.*
(5) **mi-bois**, *masc.*
(6) **queue d'aronde**, *fém.*
(7) **enfourchement**, *masc.*
(8) **(assemblage) d'onglet**, *masc.*
(9) **tenon**, *masc.* [9a]
et mortaise, *fém.* [9b]
(10) **cheville**, *fém.*
(11) **embrèvement**, *masc.*
(12) **échantignole**, *fém.*
(13) **enture**, *fém.*
(14) **paume**, *fém.*
(15) **trait de Jupiter**, *masc.*
(16) **clé**, *fém.*

43 LES STRUCTURES TRIANGULÉES : FERMES, TREILLIS ET RÉSILLES



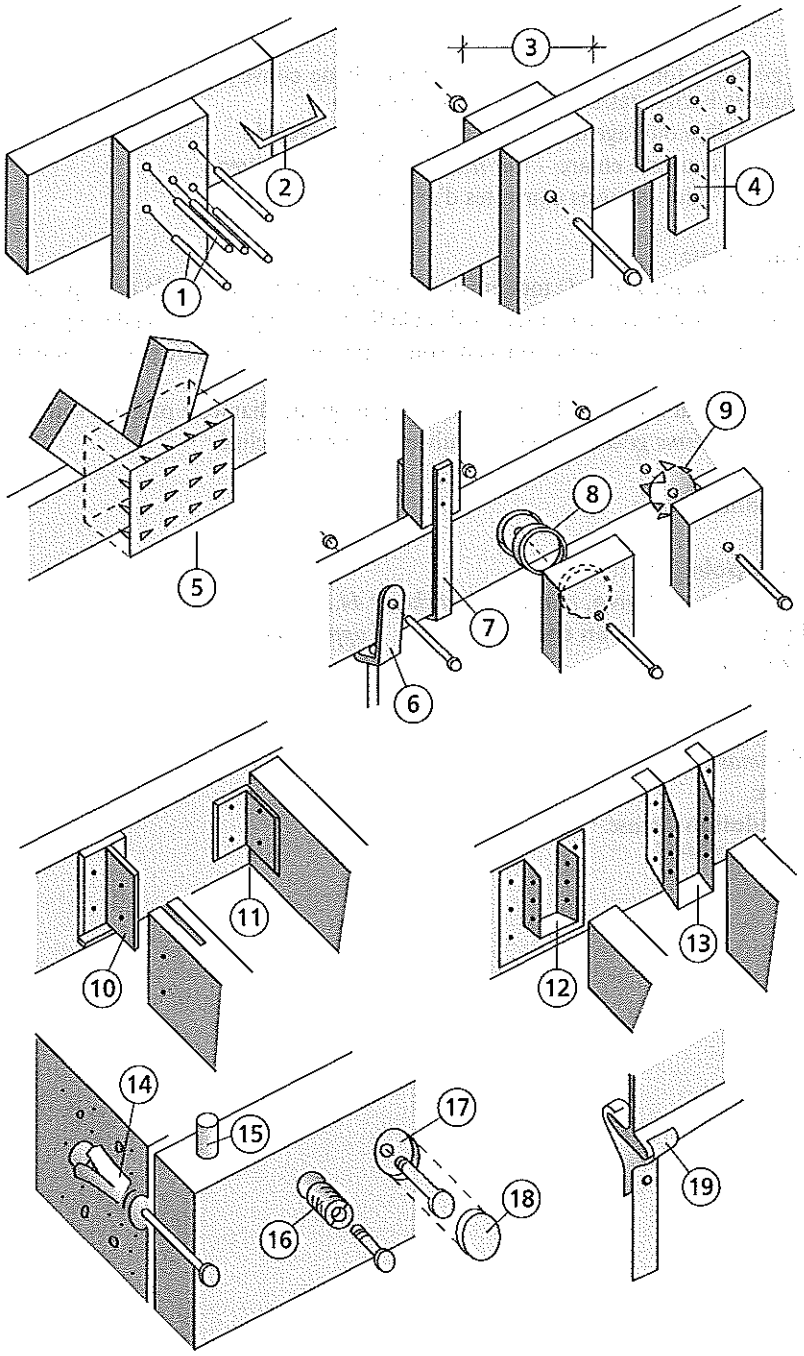
43.7 Assemblages de charpente à ferrures

assemblage mécanique, *masc.* — assemblage par l'intermédiaire de pointe, vis, rivet, boulon, broche, aiguille... / soudure, collage...
ferrure, *fém.* — pièce métallique permettant l'assemblage (ou le mouvement : *voir fiche nº 53.5*) ; elle peut être **noyée** ou **apparente**
trou oblong, *masc.* — permet l'ajustage ou la dilatation entre pièces boulonnées

(1) **broche**, *fém.*
(2) **clameau**, *masc.*
(3) **moise**, *fém.* — pièces **moisées**
(4) **plaque**, *fém.*
(5) **connecteur**, *masc.*
(6) **fourchette**, *fém.*
(7) **bride**, *fém.*
(8) **anneau**, *masc.*
(9) **crampon**, *masc.*
(10) **âme**, *fém.*
(11) **équerre**, *fém.*
(12) **boîtier**, *masc.*
(13) **étrier**, *masc.*
(14) **cheville**, *fém.*
(15) **goujon**, *masc.*
(16) **insert**, *masc.*
(17) **chapelle**, *fém.*
(18) **bouchon**, *masc.*
(19) **crapaud**, *masc.*

voir aussi : **gousset, manchon, éclisse, clavette** — *fiche nº 43.5*

43 LES STRUCTURES TRIANGULÉES : FERMES, TREILLIS ET RÉSILLES

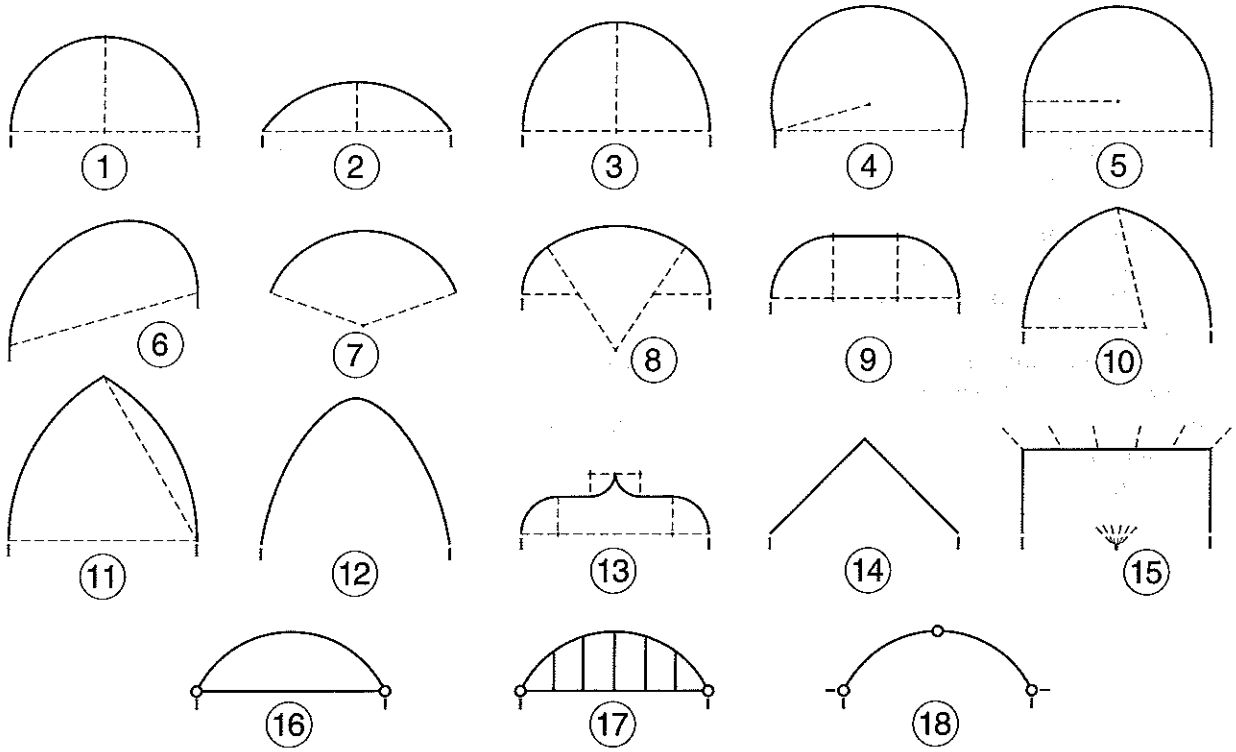


44.1 Variétés d'arcs

arc, *masc.* – *terme général* ; tout franchissement selon une ligne convexe, généralement courbe (en principe : développant des poussées horizontales sur ses appuis) ≠ **arche**
arche, *fém.* – grand arc d'un ouvrage d'art, d'un monument ≠ **arcade**
arcade, *fém.* – baie libre couverte en arc – *voir fiche n° 52.1* – / **arcature**
arcature, *fém.* – série de baies aveugles couvertes d'arcs devant un mur

(1) **arc en plein-cintre**, *masc.*
(2) **arc surbaissé**, *masc.* – *terme général* ; tout arc dont la flèche est inférieure à la demi-portée / **arc surhaussé**
(3) **arc surhaussé**, *masc.* – *terme général* ; tout arc dont la flèche est supérieure à la demi-portée / **arc surbaissé**
(4) **arc outrepassé**, *masc.* – tout arc se prolongeant sous le plus grand diamètre par la continuation de la courbe / **arc surélevé**
(5) **arc surélevé**, *masc.* – tout arc se prolongeant sous le plus grand diamètre par une verticale
(6) **arc rampant**, *masc.* – *terme général* ; tout arc suivant un profil incliné
(7) **arc segmentaire**, *masc.*
(8) **arc en anse de panier**, *masc.*
(9) **arc déprimé**, *masc.*
(10) **arc brisé en tiers-point**, *masc.*
(11) **arc brisé**, *masc.* ≠ **arc en ogive**, *masc.* – *voir fiche n° 44.3*
(12) **arc parabolique**, *masc.* = **arc en chaînette**, *masc.* – *approximativement*
(13) **arc en accolade**, *masc.*
(14) **arc en mitre**, *masc.*
(15) **plate-bande**, *fém.*
(16) **arc sous-tendu**, *masc.*
(17) **bow-string**, *masc.*
(18) **arc à trois articulations**, *masc.*
flèche, portée – voir fiche n° 44.3

44 LES ARCS, VOÛTES ET COQUES

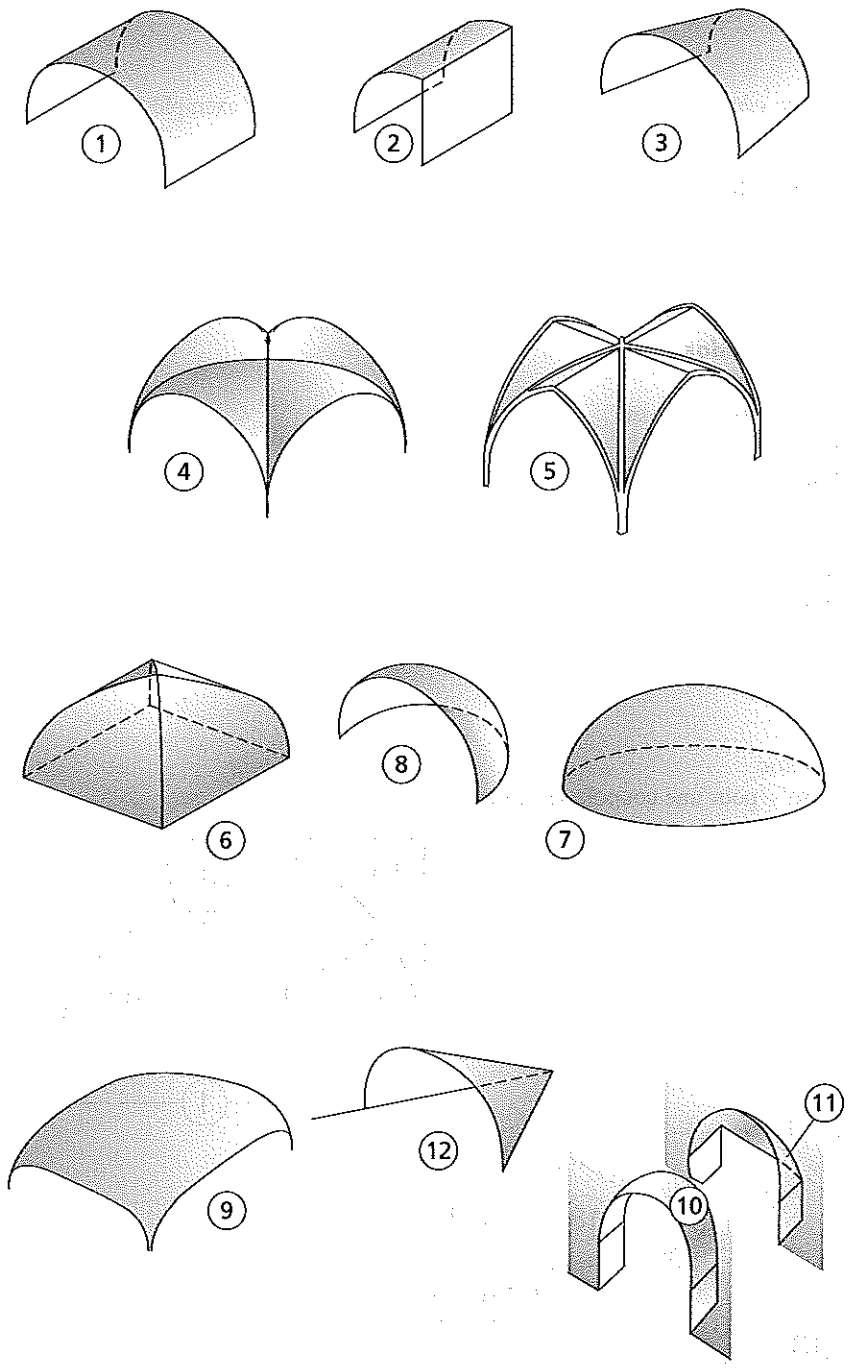


44.2 Variétés de voûtes

voûte, *fém. – terme général* ; tout franchissement par une surface courbe convexe (en principe développant des poussées horizontales sur ses appuis) ; la voûte est définie par son **profil** – *voir fiche n° 44.1* – et son **développement**

(1) **voûte en berceau**, *fém.*
(2) **voûte en demi-berceau**, *fém.*
(3) **voûte en canonnière**, *fém.*
(4) **voûte d'arête**, *fém.*
(5) **voûte en ogive**, *fém. – terme à réserver à la voûte gothique*
(6) **voûte en arc de cloître**, *fém.*
(7) **coupole**, *fém. – propre à une voûte* ≠ **dôme**, *masc. (à utiliser pour une charpente)*
(8) **cul-de-four**, *masc.*
(9) **voûte plate**, *fém.*
(10) **voussure**, *fém.*
(11) **arrière-voussure**, *fém.*
(12) **trompe**, *fém.*

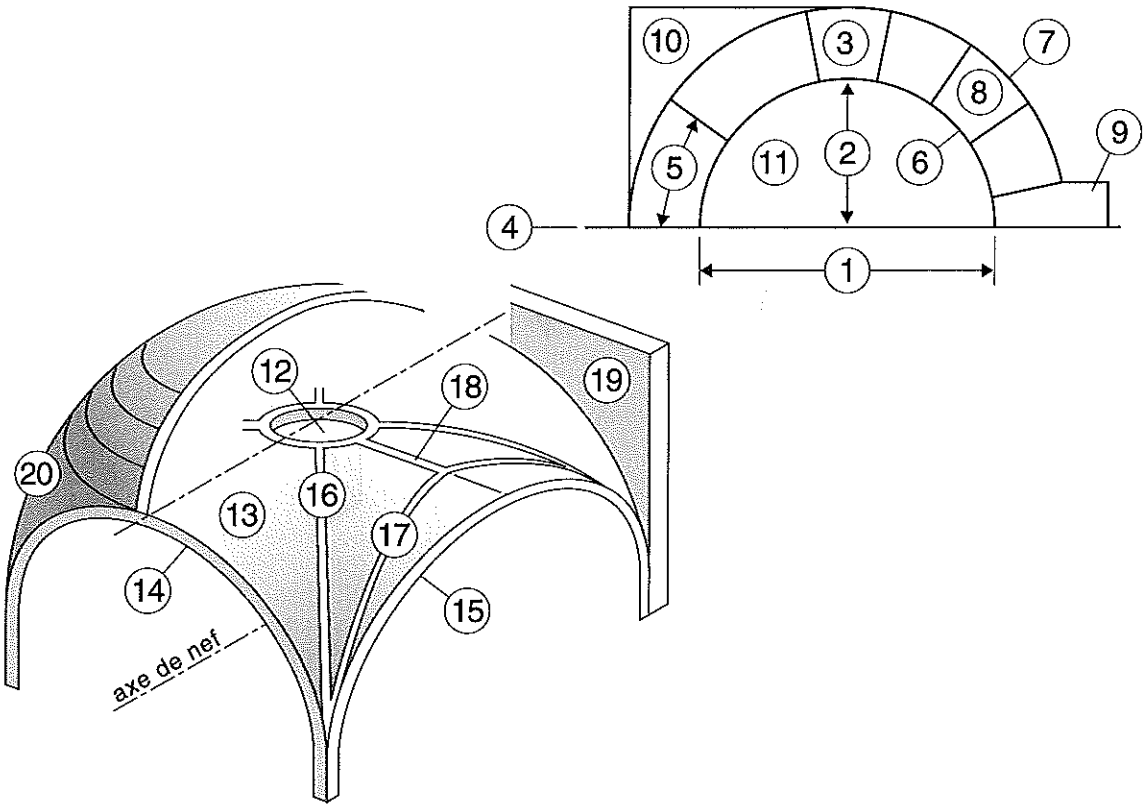
44 LES ARCS, VOÛTES ET COQUES



44.3 Parties des arcs et voûtes

nervure, *fém.* - *terme général* ; tout arc saillant associé à une voûte (par exemple : doubleau, formeret, ogive, tierceron, lierne)

(1) **portée**, *fém.* = **ouverture**, *fém.*
(2) **flèche**, *fém.*
(3) **clef**, *fém.* = **clé**
(4) **naissance**, *fém.*
(5) **retombée**, *fém.*
(6) **intrados**, *masc.* / **extrados**
(7) **extrados**, *masc.* / **intrados**
(8) **claveau**, *masc.* = **voussoir**, *masc.*
(9) **sommier**, *masc.*
(10) **écoinçon**, *masc.*
(11) **tympan**, *masc.*
(12) **lunette**, *fém.*
(13) **voûtain**, *masc.*
(14) **doubleau**, *masc.* (en travers)
(15) **formeret**, *masc.* (en long)
(16) **ogive**, *fém.*
(17) **tierceron**, *masc.*
(18) **lierne**, *fém.*
(19) **diaphragme**, *masc.*
(20) **pendentif**, *masc.* – pour une coupole seulement



44.4 Variétés de coques et leurs parties

coque, *fém.* – *terme général* ; toute structure constituée d'un surface rigide tirant sa résistance de sa courbure – *dans la pratique* ; terme plutôt appliqué aux formes à courbure simple ou double de même sens telles que cylindres ou sphères

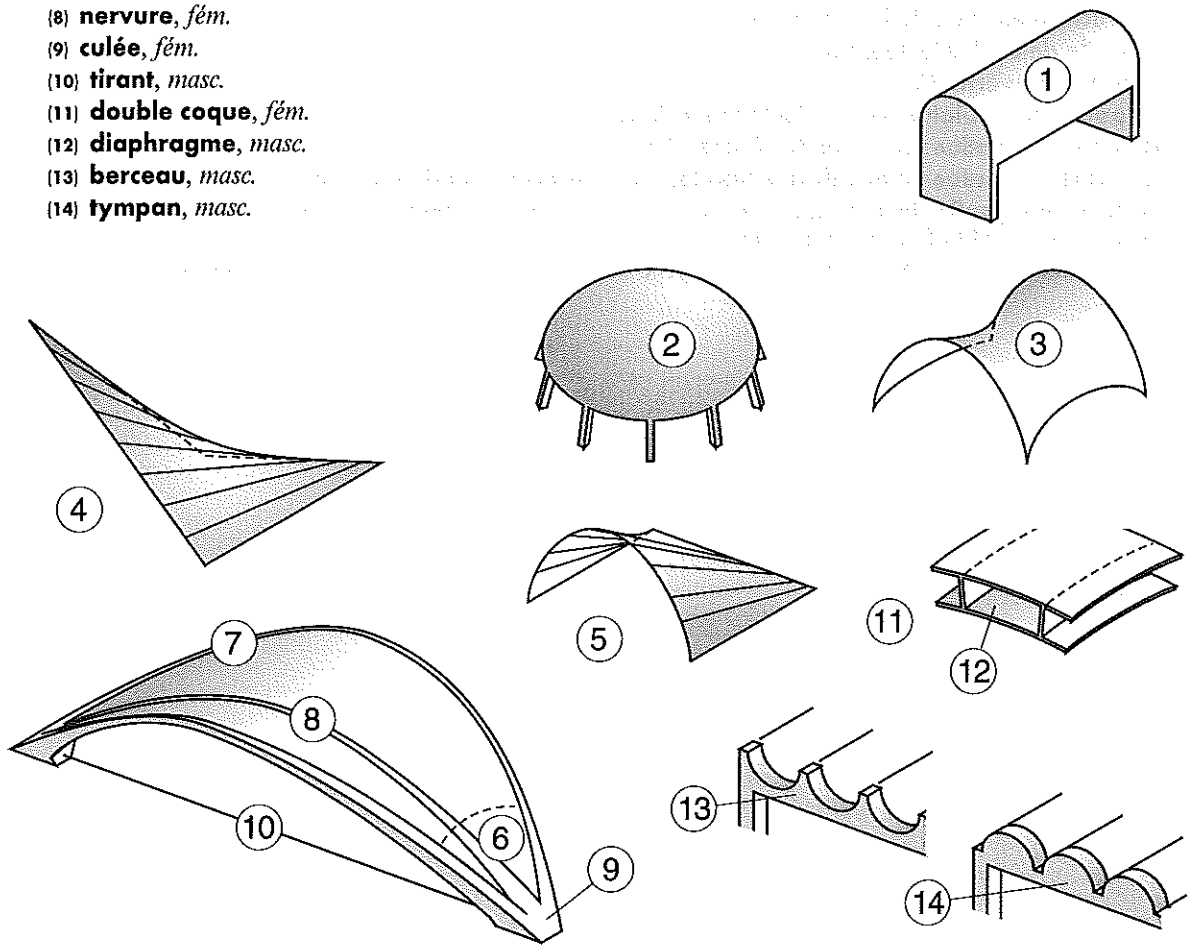
coque épaisse, *fém.* – coque dont la forme impose la résistance à la flexion / **coque mince**

coque mince, *fém.* – coque dont la forme n'impose pas la résistance à la flexion / **coque épaisse**

voile mince, *masc.* – *terme général* ; toute structure constituée de surfaces rigides de faible épaisseur ne travaillant qu'en traction, compression et cisaillement, à l'exclusion de toute flexion – *dans la pratique* ; terme plutôt appliqué aux coques à double courbure inverse telles que les selles

surface réglée, *fém.* – *terme général* ; toute surface qui peut être générée par le déplacement d'une droite

(1) **coque à simple courbure**, *fém.*
(2) **coque à double courbure de même sens**, *fém.*
(3) **coque**, *fém.* ou **voile mince à double courbure inverse**, *masc.* = **coque en selle de cheval**, *fém.*
(4) **coque**, *fém.*, ou **voile mince en paraboloïde-hyperbolique**, *masc.* = **coque PH**, *fém.* (*HP ou hypar en anglais*) – surface réglée à double courbure inverse
(5) **coque** ou **voile mince en conoïde**, *fém.* – surface réglée à double courbure inverse
(6) **naissance**, *fém.*
(7) **rive**, *fém.*
(8) **nervure**, *fém.*
(9) **culée**, *fém.*
(10) **tirant**, *masc.*
(11) **double coque**, *fém.*
(12) **diaphragme**, *masc.*
(13) **berceau**, *masc.*
(14) **tympan**, *masc.*



45.1 Variétés de structures tendues

structure tendue, *fém.* – *terme général* ; tout système de franchissement souple travaillant en traction (généralement à partir d'ancrages périphériques)

funiculaire, *masc.* – profil d'équilibre d'un câble (ou d'un arc) chargé

résille de câbles, *fém.* – surface porteuse réalisée par entrecroisement de câbles tendus

poutre-câble, *fém.* = **ferme-câble**, *fém.* – *terme général* ; tout système porteur linéaire en câbles de courbures opposées tendus entre des ancrages

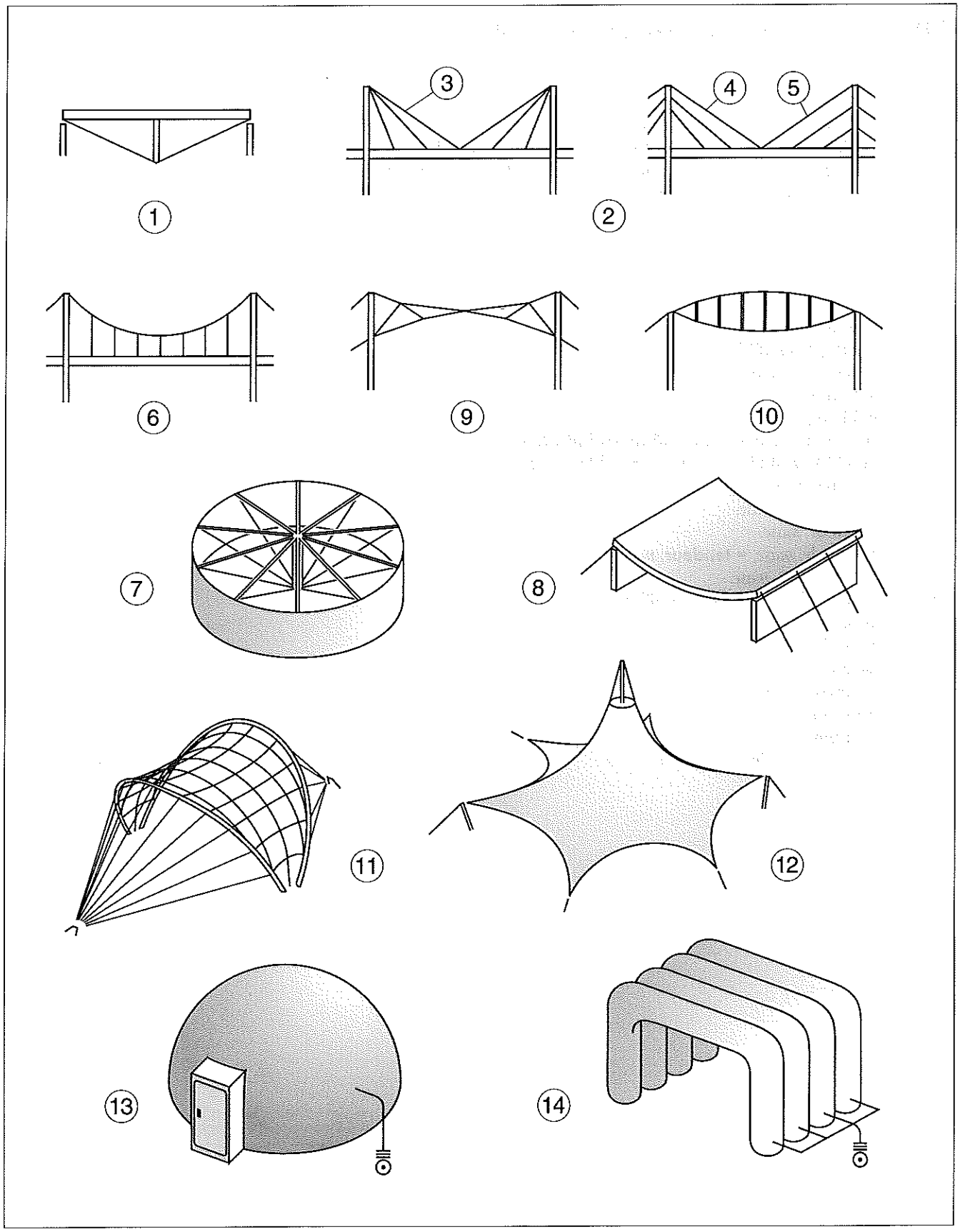
dôme-câble, *masc.* – *terme général* ; tout système porteur surfacique en câbles de coubures opposées tendus entre des ancrages

membrane, *fém.* – *terme général* ; toute surface porteuse mince et continue travaillant en tension

structure gonflable, *fém.* = **structure pneumatique**, *fém.* – *terme général* ; toute structure en membrane mise en tension par surpression ou dépression du volume d'air qu'elle renferme

(1) **poutre sous-tendue**, *fém.*
(2) **poutre haubanée**, *fém.*
(3) **haubans rayonnants**, *masc.*
(4) **haubans en éventail**, *masc.*
(5) **haubans en harpe**, *masc.*
(6) **câble parabolique**, *masc.* = **caténaire**, *masc.* et **suspentes**, *fém.*
(7) **structure en roue de bicyclette**, *fém.*
(8) **résille de câbles lestée**, *fém.*
(9) **poutre Jawerth**, *fém.*
(10) **poutre lenticulaire**, *fém.* = **résille lenticulaire**, *fém.*
(11) **structure tendue en résille de câbles**, *fém.*
(12) **structure tendue en membrane textile**, *fém.* = **structure tendue métallo-textile**, *fém.* – mixte
(13) **structure gonflable à basse pression**, *fém.* = **structure gonflable à simple enveloppe**, *fém.* / ***structure gonflable à haute pression***
(14) **structure gonflable à haute pression**, *fém.* = **structure gonflable à double enveloppe**, *fém.*

45 LES STRUCTURES TENDUES : CÂBLES ET MEMBRANES

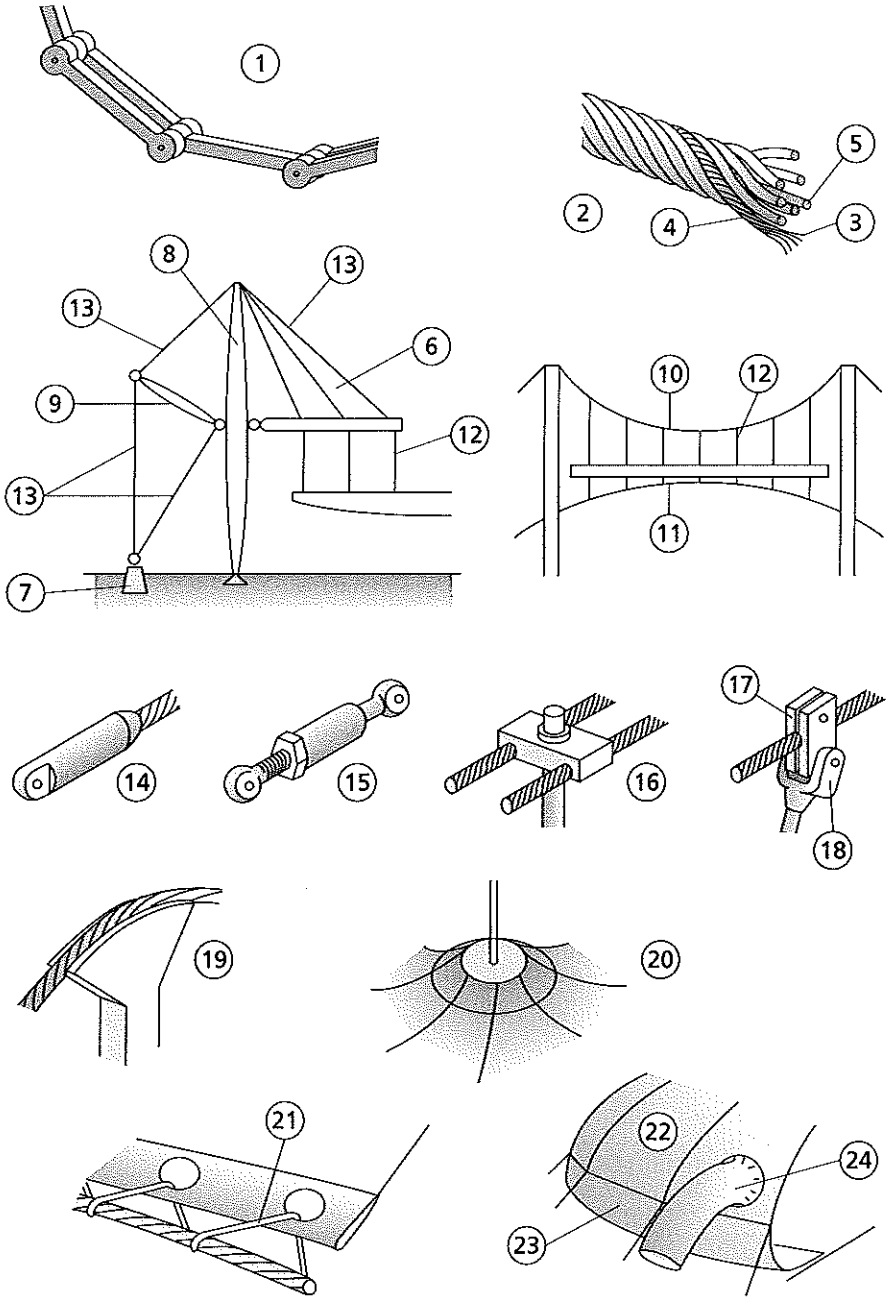


45.2 Composants des structures tendues

film, *masc.* - *terme général* ; tout matériau très mince continu ≠ ***textile*** ≠ ***tissu***
textile, *masc.*- *terme général* ; tout matériau en fils assemblés
tissu, *masc.* – textile tissé par entrecroisement de fils de trame et de chaîne
tissu enduit, *masc.* – tissu revêtu d'un film plastique

(1) **chaîne**, *fém.*
(2) **câble**, *masc.*
(3) **fil**, *masc.*
(4) **toron**, *masc.*
(5) **âme**, *fém.*
(6) **nappe de câbles**, *fém.*
(7) **ancrage**, *masc.*
(8) **mât**, *masc.*
(9) **bielle**, *fém.*
(10) **câble porteur**, *masc.* / ***câble stabilisateur***
(11) **câble stabilisateur**, *masc.* = **câble amortisseur**, *masc.*
(12) **suspente**, *fém.*
(13) **hauban**, *masc.*
(14) **culot**, *masc.*
(15) **ridoir**, *masc.* = **tendeur**, *masc.*
(16) **chevalet**, *masc.*
(17) **manchon**, *masc.* (**à coquilles**)
(18) **chape**, *fém.*
(19) **selle**, *fém.*
(20) **rosace**, *fém.*
(21) **laçage**, *masc.*
(22) **panneau**, *masc.*
(23) **jupe**, *fém.*
(24) **manche**, *fém.*

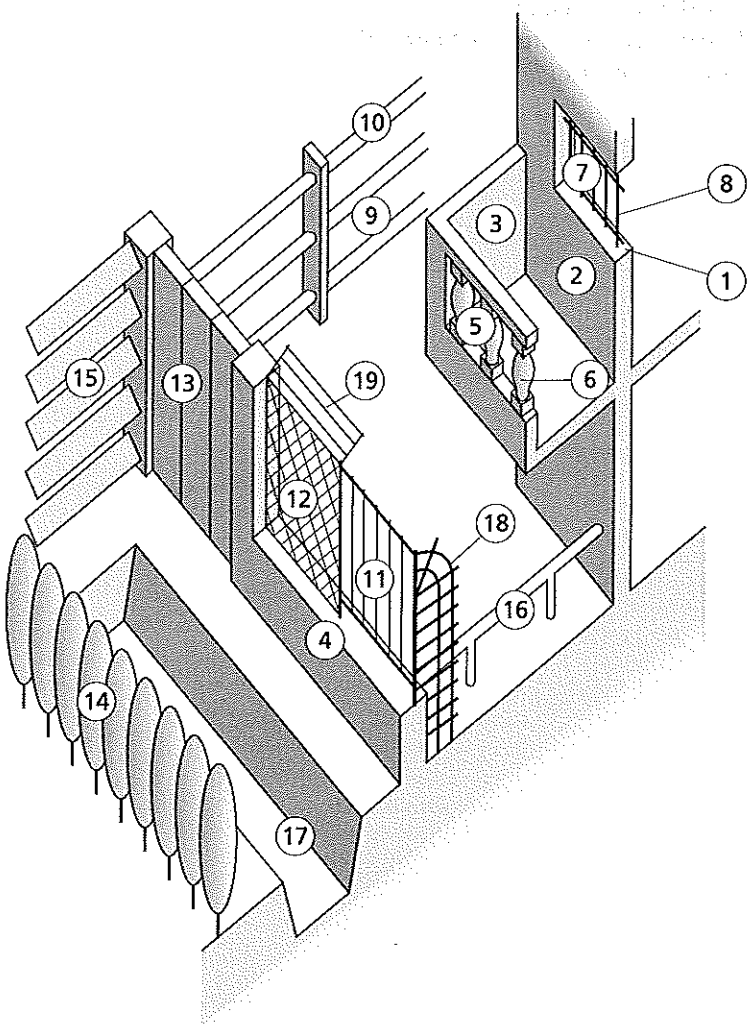
45 LES STRUCTURES TENDUES : CÂBLES ET MEMBRANES



50.1 Clôtures et garde-corps

mur, *masc.* – *terme général* ; toute paroi verticale
clôture, *fém.* – *terme général* ; tout ouvrage de délimitation d'un espace
muret, *masc.* = **murette**, *fém.* – tout mur bas

(1) **appui**, *masc.* – *terme général* ; tout ouvrage montant à **hauteur d'appui** sur lequel on peut s'accouder (1 m environ) – **mur d'appui**, **barre d'appui**
(2) **allège**, *fém.*
(3) **garde-corps**, *masc.* = **garde-fou**, *masc.* = **parapet**, *masc.* = **rambarde**, *fém.*
(4) **mur bahut**, *masc.*
(5) **balustrade**, *fém.*
(6) **balustre**, *masc.*
(7) **barreaudage**, *masc.*
(8) **barreau**, *masc.*
(9) **barrière**, *fém.*
(10) **lisse**, *fém.* ou **lice**, *fém.*
(11) **grille**, *fém.*
(12) **grillage**, *masc.*
(13) **palissade**, *fém.*
(14) **haie**, *fém.* (**vive**)
(15) **brise-vent**, *masc.*
(16) **échalier**, *masc.*
(17) **fossé**, *masc.*
(18) **herse**, *fém.*
(19) **bavolet**, *masc.*

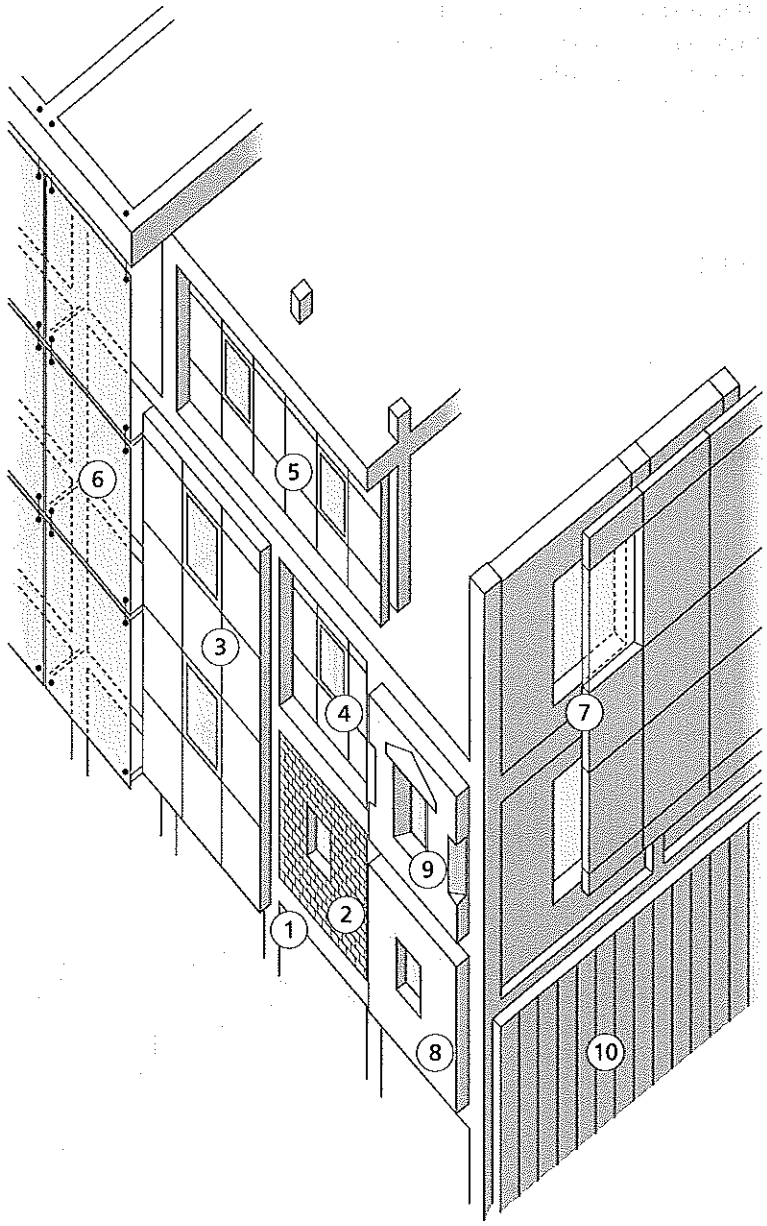


51.1 Variétés de façades selon leur fonction, leur nature

façade, *fém.* – *terme général* ; toute face extérieure d'allure verticale d'un bâtiment
façade porteuse, *fém.* – façade supportant les planchers, la toiture / **façade non porteuse**
façade lourde, *fém.* – façade en béton, en maçonnerie... / **façade légère** (en métal, en bois, en verre...)
façade filante, *fém.* – continue horizontalement (panneau) ou verticalement (rideau)
façade intégrale, *fém.* – continue horizontalement et verticalement (rideau)

(1) **ossature**, *fém.*
(2) **remplissage**, *masc.*
(3) **façade-rideau**, *fém.* – (*dite aussi* **mur-rideau**) passe devant les nez de planchers, interrompue ou non par les réfends et poteaux
(4) **façade-panneau**, *fém.* (**insérée**) – interrompue par les nez de planchers, par les réfends ou poteaux
(5) **façade-panneau filant horizontalement**, *fém.* – (*dite aussi* **mur bandeau**) ; interrompue par les nez de planchers seulement
(6) **façade-rideau en vitrage extérieur attaché (VEA)**, *fém.* – (*dite* **en verre structurel**)
(7) **façade semi-rideau**, *fém.* – façade rideau à l'extérieur et façade panneau à l'intérieur
(8) **panneau lourd**, *masc.* de façade
(9) **panneau lourd**, *masc.* en **béton architectonique**, *masc.*
(10) **bardage**, *masc.* – *voir aussi fiches n° 51.2, 51.4*

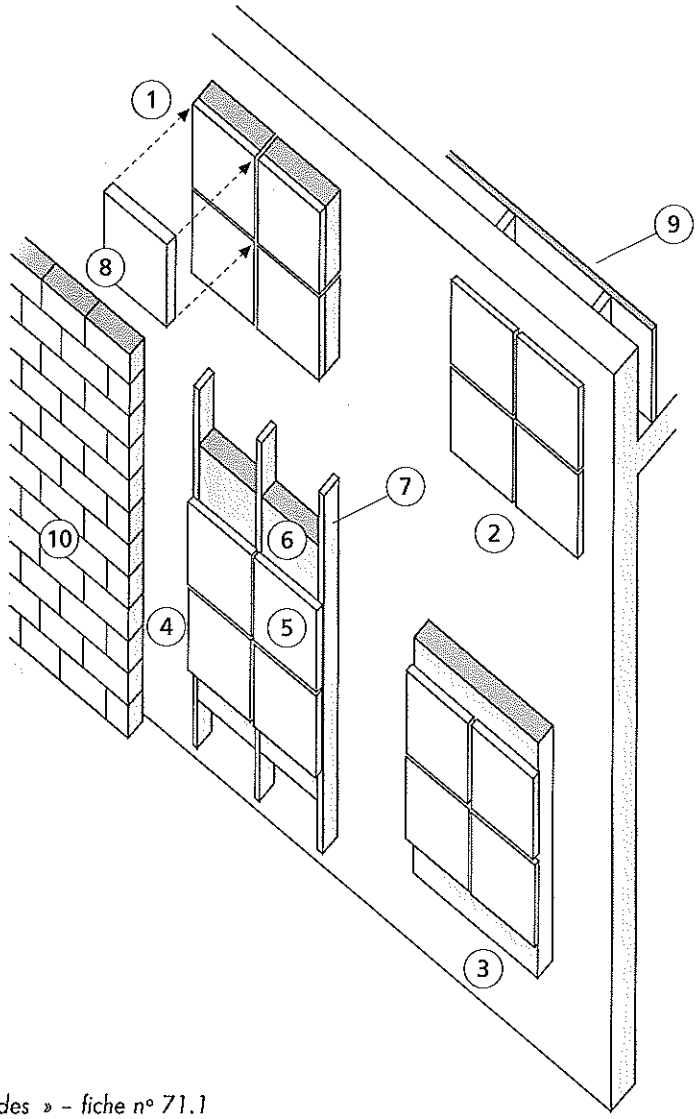
51 LES FAÇADES



51.2 Variétés de murs manteaux

mur-manteau, *masc.* – paroi externe rapportée sur un mur pour le protéger
parement, *masc.* – *terme général* ; tout état de surface fini d'une paroi
ravalement, *masc.* – finition ou réfection d'un parement, originellement de pierre de taille
parement brut de décoffrage, *masc.* – pour le béton
revêtement de façade, *masc.* – couche superficielle appliquée pour servir de parement
enduit, *masc.* – revêtement appliqué pâteux
placage, *masc.* – revêtement appliqué rigide

(1) **vêture**, *fém.*
(2) **vêtage**, *masc.*
(3) **bardure**, *fém.*
(4) **bardage**, *masc.* (**rapporté**) - *voir aussi fiches n° 51.1, 51.4*
(5) **peau**, *fém.*
(6) **isolant**, *masc.*
(7) **ossature secondaire**, *fém.*
(8) **cassette**, *fém.* – en métal, en polymère...
(9) **contre-bardage**, *masc.*
(10) **contre-mur extérieur**, *masc.*

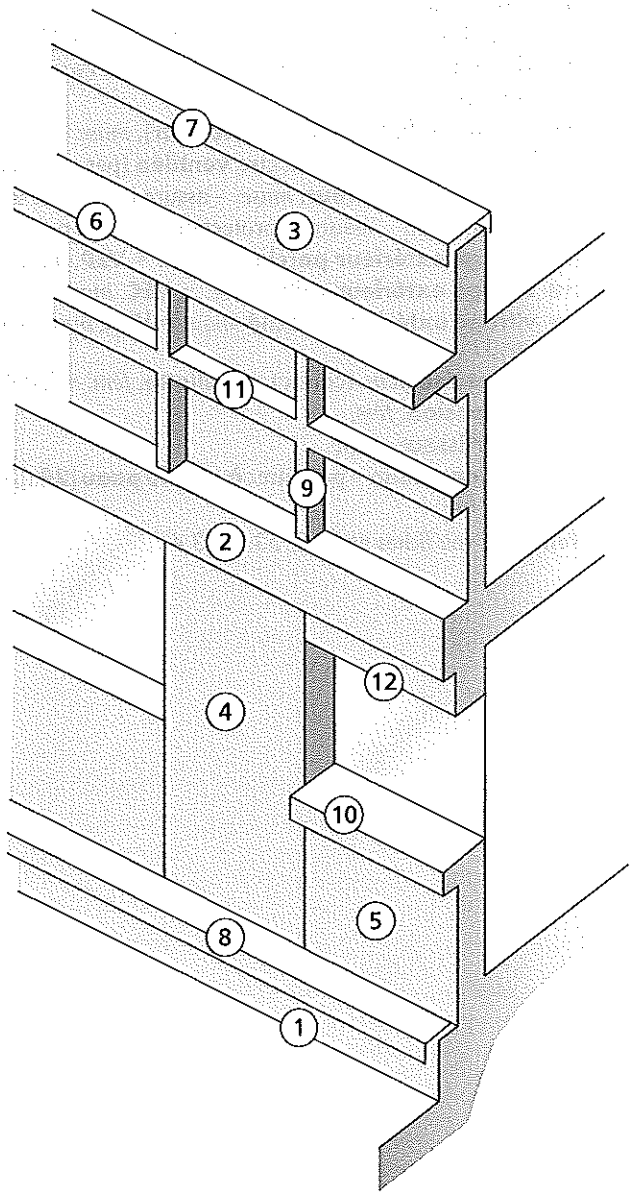


Pour le détail des parements voir :
- *« parements de parois verticales appliqués solides » – fiche n° 71.1*
- *« parements de parois verticales appliqués fluides » – fiche n° 71.2*

51.3 Éléments constitutifs de la façade

panneau, *masc. - terme général* ; tout élément de paroi plan et assez mince
joint, *masc. - terme général* ; toute interface, vide ou matérielle, entre deux éléments de construction

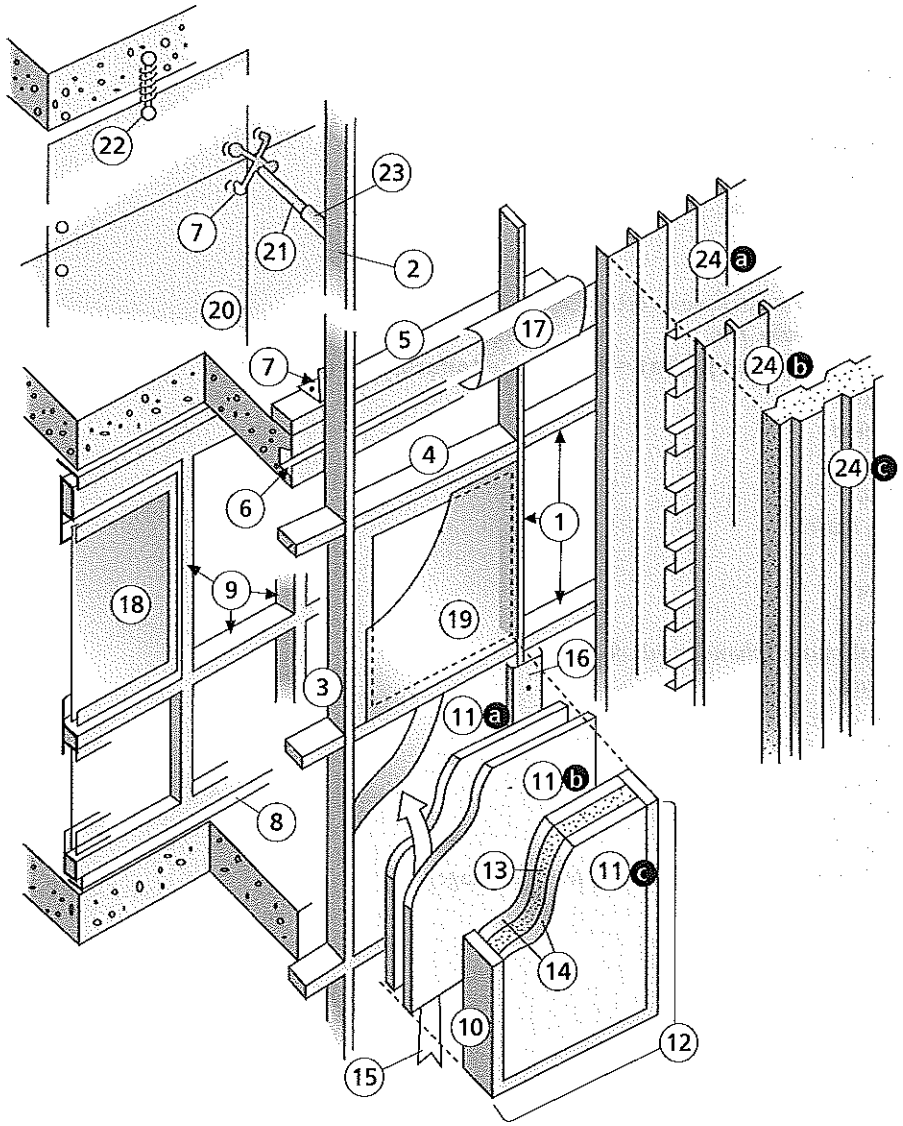
(1) **soubassement**, *masc.*
(2) **bandeau**, *masc.*
(3) **acrotère**, *masc.* = **attique**, *masc. - pour bandeau d'attique*
(4) **trumeau**, *masc.*
(5) **allège**, *fém.*
(6) **corniche**, *fém.*
(7) **couvertine**, *fém.*
(8) **bavette**, *fém.*
(9) **montant**, *masc.*
(10) **appui**, *masc.*
(11) **lisse**, *fém.*
(12) **linteau**, *masc. - voir fiches n° 31.3 et 41.1*
voir aussi fiche n° 11.2.



51.4 Éléments constitutifs de la façade légère

(1) **ossature secondaire**, *fém.* = **grille de façade légère**, *fém.* – si elle épouse la trame du bâtiment
(2) **raidisseur (de façade)** , *masc.* – *général* ; peut être aussi un ***montant*** ou une ***traverse***
(3) **montant**, *masc.*
(4) **traverse**, *fém.*
(5) **lisse**, *fém.*
(6) **rail**, *masc.*
(7) **attache**, *fém.*
(8) **précadre**, *masc.*
(9) **bâti**, *masc.*
(10) **cadre**, *masc.*
(11) **remplissage**, *masc.* – peut être : **monolithe** [**11**a], **splité** [**11**b], **composé** [**11**c]
(12) **élément de remplissage**, *masc.* = **EdR**, *masc.* – remplissage composé manufacturé
(13) **âme**, *fém.*
(14) **parement (intérieur ou extérieur)**, *masc.*
(15) **lame d'air**, *fém.* – peut être **ventilée** (par convection) ou **respirante** (par diffusion)
(16) **couvre-joint serreur**, *masc.* – assure la fixation ≠ ***capot***
(17) **capot**, *masc.* – assure la protection, la finition
(18) **vitrage extérieur parclosé**, *masc.* = **VEP**, *masc.*
(19) **vitrage extérieur collé**, *masc.* = **VEC**, *masc.*
(20) **vitrage extérieur attaché**, *masc.* = **VEA**, *masc.* – *on dit aussi :* **vitrage extérieur agrafé**, *masc.* – *voir aussi fiche n° 51.1*
(21) **entretoise**, *fém.* (courte) = **biellette**, *fém.* = **bielle**, *fém.* (longue)
(22) **suspension**, *fém.*
(23) **amortisseur**, *masc.*
(24) **bardage**, *masc.* – peut être : **à simple peau** [**24**a], **à double peau** [**24**b], **sandwich** [**24**c] – *voir aussi fiches n° 51.1, 51.2*

fenêtre : *voir fiches n° 52.2, 53.2, 53.4*

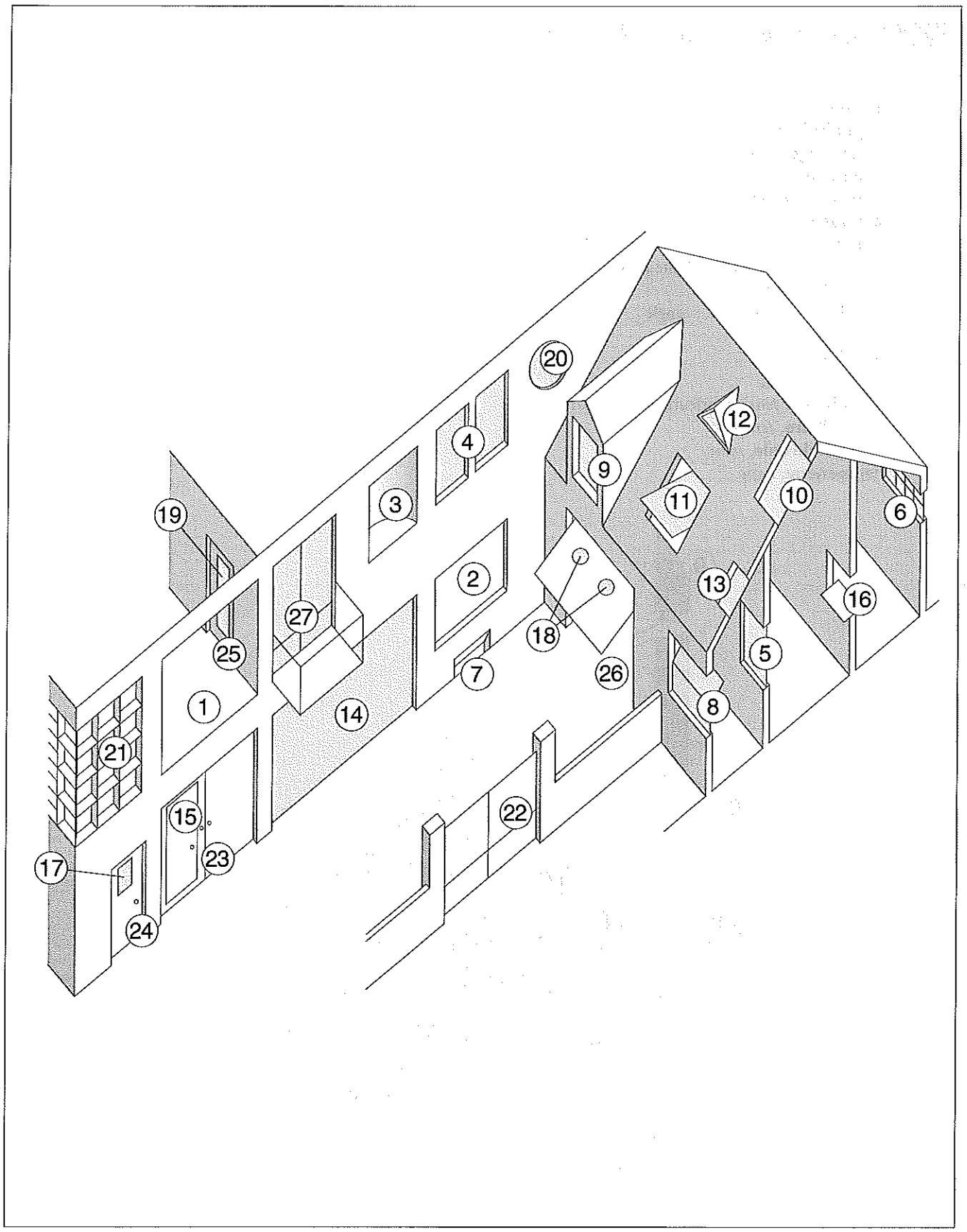

22
23
7
21
2
20
24 a
5
17
7
24 b
4
24 c
6
1
18
9
19
16
3
11 a
11 b
8
13
11 c
14
10
12
15

52.1 Variétés de baies selon leur fonction, leur nature

baie, *fém.* = **percement**, *masc.* = **ouverture**, *fém.* – *termes généraux* ; tout vide traversant une paroi, principalement les **portes**, *fém.* et **fenêtres**, *fém.*
issue, *fém.* – *terme général* ; toute ouverture permettant de quitter le bâtiment en cas de danger
jour, *masc.* – *terme général* ; toute ouverture destinée à éclairer naturellement
claire-voie, *fém.* - *terme général* ; toute clôture ajourée

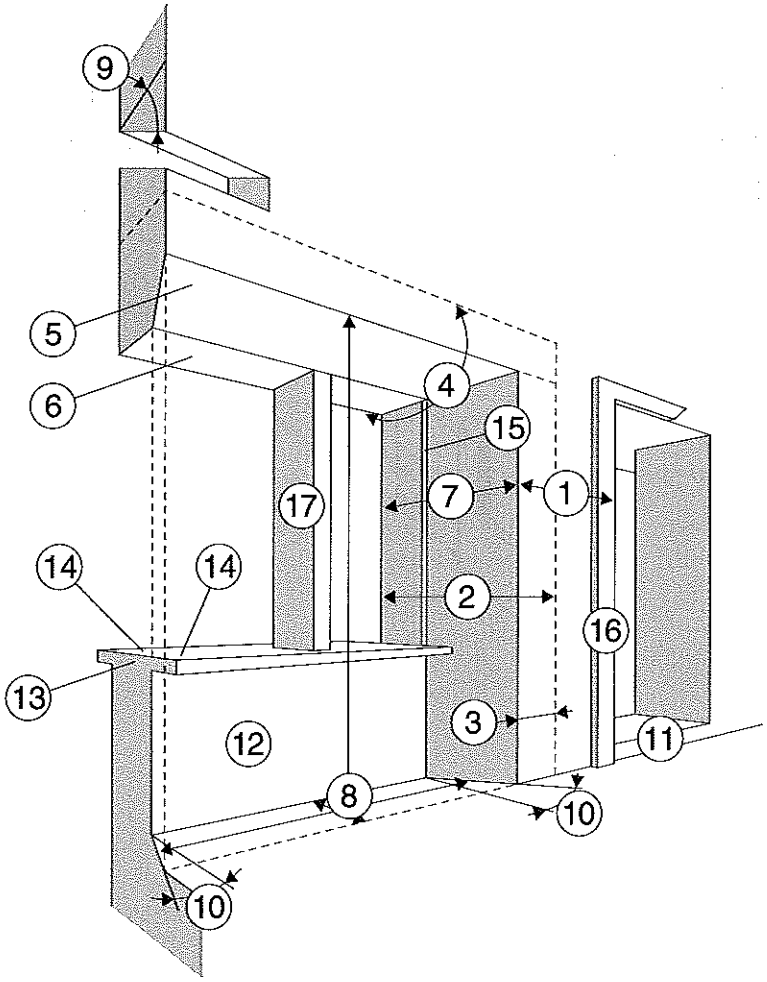
(1) **baie libre**, *fém.*
(2) **baie aveugle**, *fém.*
(3) **niche**, *fém.*
(4) **baies jumelées**, *fém.*
(5) **second-jour**, *masc.* = **faux-jour**, *masc.*
(6) **jour de souffrance**, *masc.*
(7) **soupirail**, *masc.*
(8) **vasistas**, *masc.*
(9) **lucarne**, *fém.* – *voir aussi fiche n° 60.3*
(10) **ouverture zénithale**, *fém.*
(11) **fenêtre de toit**, *fém.* (**en pente**) = **fenêtre de toiture**, *fém.* (**en pente**)
(12) **outeau**, *masc.*
(13) **tabatière**, *fém.*
(14) **vitrine**, *fém.*
(15) **guichet**, *masc.*
(16) **passe-plat**, *masc.*
(17) **judas**, *masc.*
(18) **hublot**, *masc.*
(19) **oculus**, *masc.*
(20) **œil-de-bœuf**, *masc. (pluriel = œils-de-bœuf)*
(21) **claustra**, *masc.*
(22) **portail**, *masc.*
(23) **porte cochère**, *fém.*
(24) **poterne**, *fém.*
(25) **porte palière**, *fém.*
(26) **porte de garage**, *fém.*
(27) **porte-fenêtre**, *fém.* = **porte-balcon**, *fém.* (à l'étage)

52 LES BAIES



52.2 Volumes constitutifs des baies

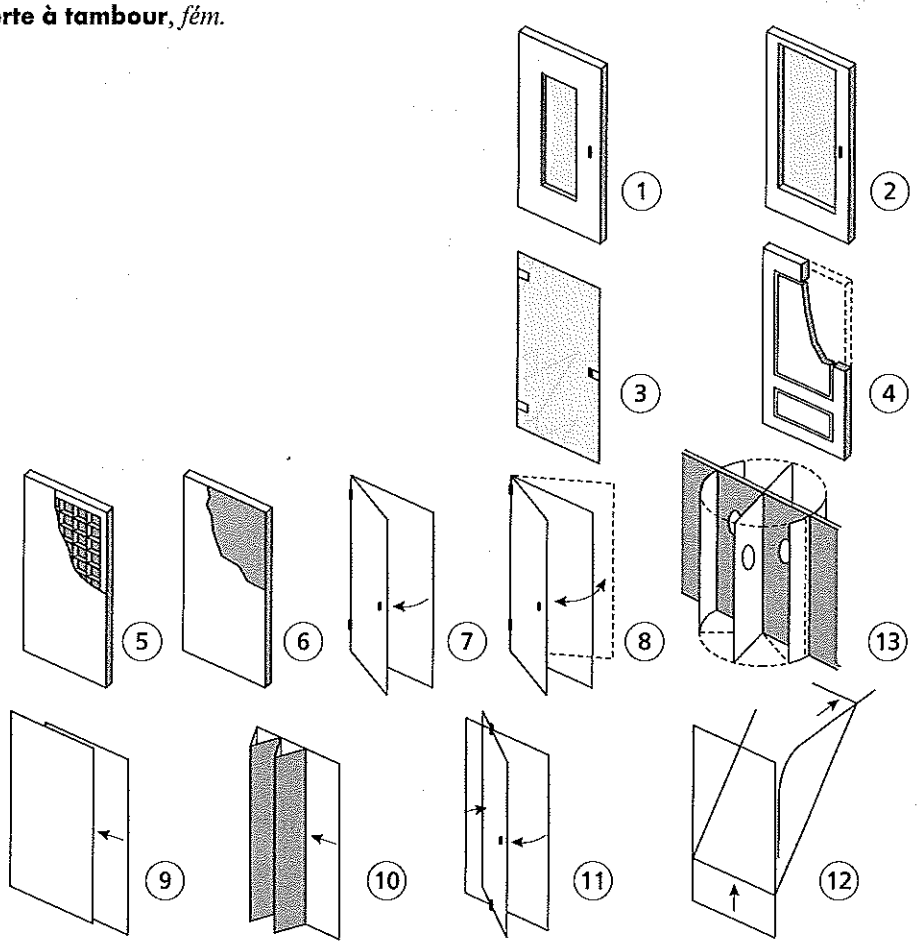
(1) **trumeau**, *masc.*
(2) **piédroit**, *masc.*
(3) **jambage**, *masc.*
(4) **linteau**, *masc.*
(5) **arrière-voussure**, *fém.*
(6) **voussure**, *fém.*
(7) **tableau**, *masc.*
(8) **embrasure**, *fém.* – volume du vide ≠ ***ébrasement***
(9) **abat-jour**, *masc.*
(10) **ébrasement**, *masc.* – angle
(11) **seuil**, *masc.*
(12) **allège**, *fém.*
(13) **appui**, *masc.*
(14) **tablette**, *fém.* (intérieure ou extérieure)
(15) **feuillure**, *fém.*
(16) **chambranle**, *masc.*
(17) **meneau**, *masc.*



53.1 Variétés de portes

porte, *fém.* – toute baie donnant le passage à travers une paroi ; l'ensemble de ses organes d'obturation
porte à simple vantail, *fém.* / **à double vantail** / **à vantaux multiples** – porte à un, deux ou plusieurs panneaux mobiles ≠ ***double porte***
double porte, *fém.* – deux portes l'une devant l'autre dans une même baie
porte coupe-feu, *fém.* – porte conservant résistance mécanique, isolation thermique et étanchéité à l'air pendant l'incendie, sans émettre de fumées opaques ni de gaz inflammables ou toxiques
porte blindée, *fém.* – porte résistant à l'effraction

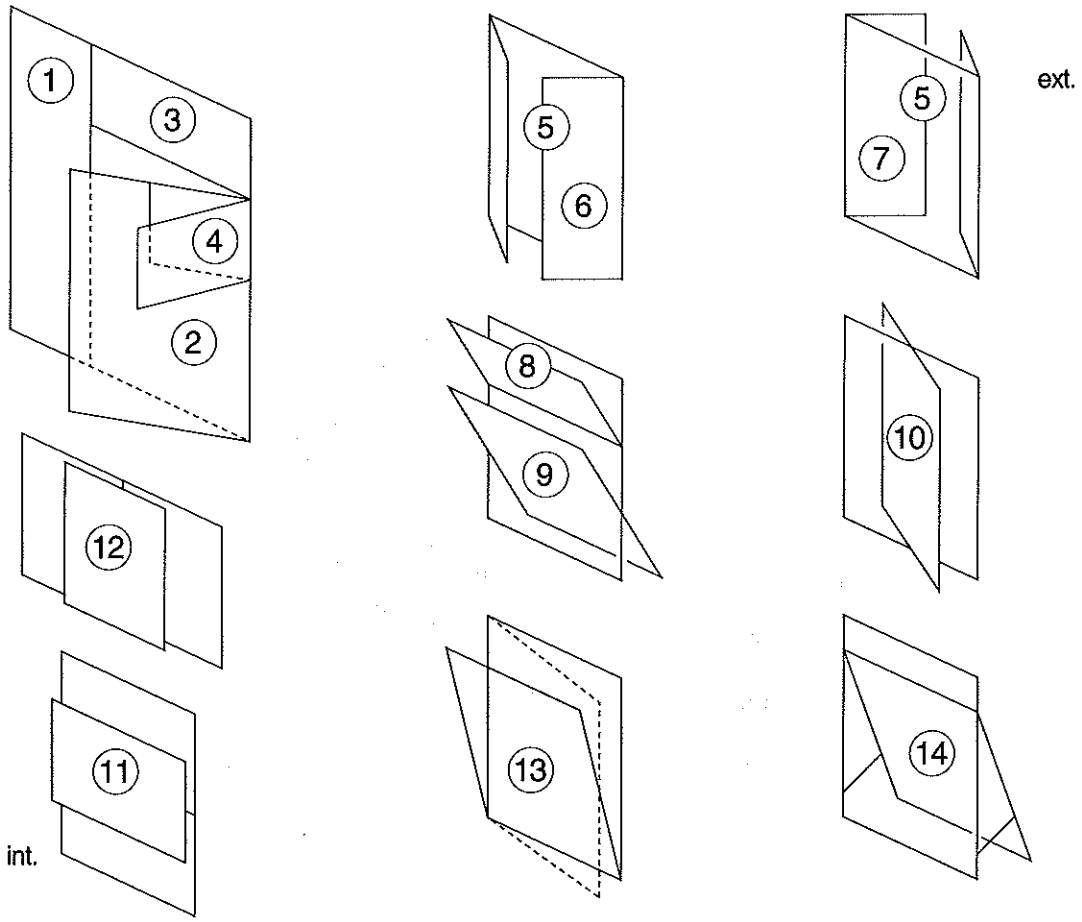
(1) **porte à oculus**, *fém.*
(2) **porte vitrée**, *fém.*
(3) **porte claire**, *fém.*
(4) **porte à panneaux**, *fém.*
(5) **porte à âme alvéolée**, *fém.*
(6) **porte à âme pleine**, *fém.*
(7) **porte battante**, *fém.*
(8) **porte va-et-vient**, *fém.*
(9) **porte coulissante**, *fém.*
(10) **porte accordéon**, *fém.*
(11) **porte pivotante**, *fém.*
(12) **porte en l'air**, *fém.* = **porte basculante**, *fém.*
(13) **porte à tambour**, *fém.*



53.2 Variétés de fenêtres

fenêtre, *fém.* – toute baie donnant l'air ou la lumière ; l'ensemble de ses ouvrages d'obturation
double fenêtre, *fém.* – deux fenêtres l'une devant l'autre dans une même baie ≠ **fenêtre à double vitrage**, *fém.*
croisée, *fém.* - *originellement* fenêtre divisée par une croix fixe ; *aujourd'hui* toute fenêtre, spécialement ***ouvrant à la française***
fenêtre à frappe, *fém.* – ouvrant par rotation / **fenêtre à translation**, *fém.*
fenêtre à mouvement combiné, *fém.* – allie rotation et translation

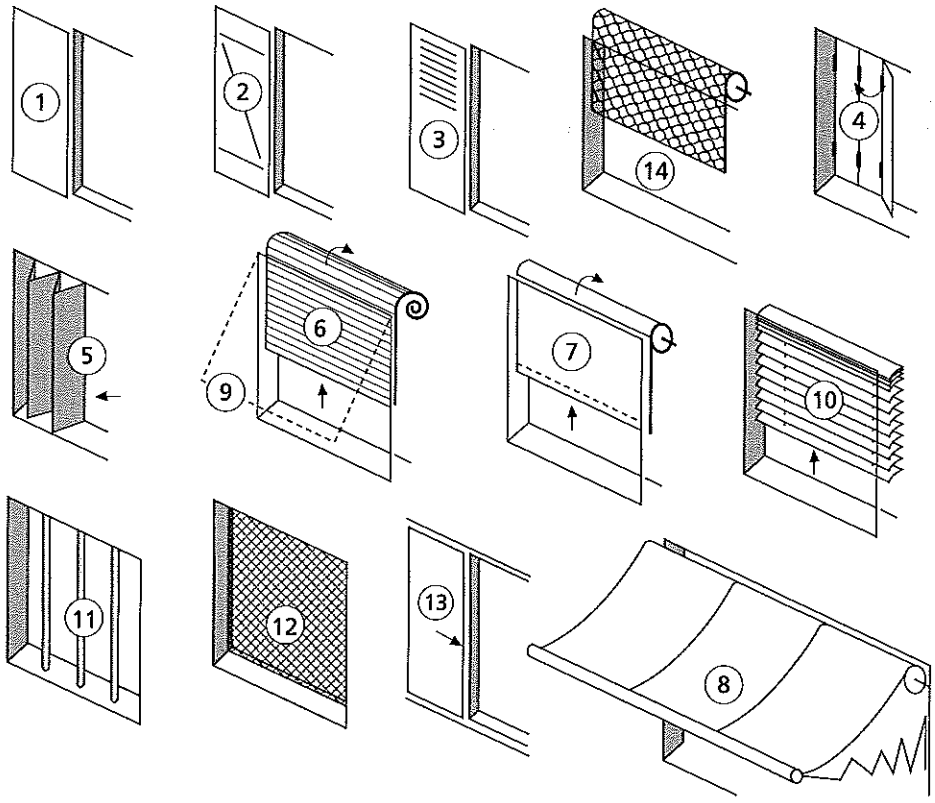
(1) **panneau fixe**, *masc.* / ***ouvrant***
(2) **ouvrant**, *masc.* – tout panneau mobile
(3) **imposte**, *fém.*
(4) **vasistas**, *masc.*
(5) **croisée**, *fém.*
(6) **ouvrant à la française**, *masc.* / ***ouvrant à l'anglaise***
(7) **ouvrant à l'anglaise**, *masc.*
(8) **ouvrant à soufflet**, *masc.* = **ouvrant abattant**, *masc.* ≠ ***ouvrant basculant***
(9) **ouvrant basculant**, *masc.* ≠ ***ouvrant pivotant***
(10) **ouvrant pivotant**, *masc.*
(11) **ouvrant à guillotine**, *masc.*
(12) **ouvrant coulissant**, *masc.*
(13) **ouvrant oscillo-battant**, *masc.*
(14) **ouvrant à l'italienne**, *masc.*



53.3 Variétés de fermetures

fermeture, *fém.* – *terme général* ; tout ouvrage de protection d'une baie
occultation, *fém.* – *terme général* ; tout ouvrage contrôlant le passage de la lumière ≠ **protection solaire** contre l'échauffement – *voir fiche n° 80.3*
volet, *masc.* – *initialement*, placé à l'intérieur seulement / **contrevent** placé à l'extérieur seulement – *aujourd'hui, terme général* ; tout panneau de fermeture d'une baie
rideau, *masc.* – *terme général* ; toute paroi de protection à déplacement vertical
rideau de fer, *masc.* – résistant à l'effraction
tablier, *masc.* – paroi articulée d'un rideau, d'un volet roulant

(1) **volet plein**, *masc.* / ***volet à jour***
(2) **volet à écharpe**, *masc.*
(3) **volet à jour**, *masc.* = **volet persienné**, *masc.*
(4) **persienne**, *fém.* ≠ ***volet persienné*** ≠ ***jalousie***
(5) **jalousie**, *fém.*
(6) **volet roulant**, *masc.*
(7) **store**, *masc.*
(8) **banne**, *fém.*
(9) **volet** ou **store à projection**, *masc.*
(10) **store vénitien**, *masc.*
(11) **barreaudage**, *masc.*
(12) **grillage**, *masc.* = **moustiquaire**, *fém.* (pour un grillage fin)
(13) **volet japonais**, *masc.*
(14) **grille à enroulement**, *fém.*

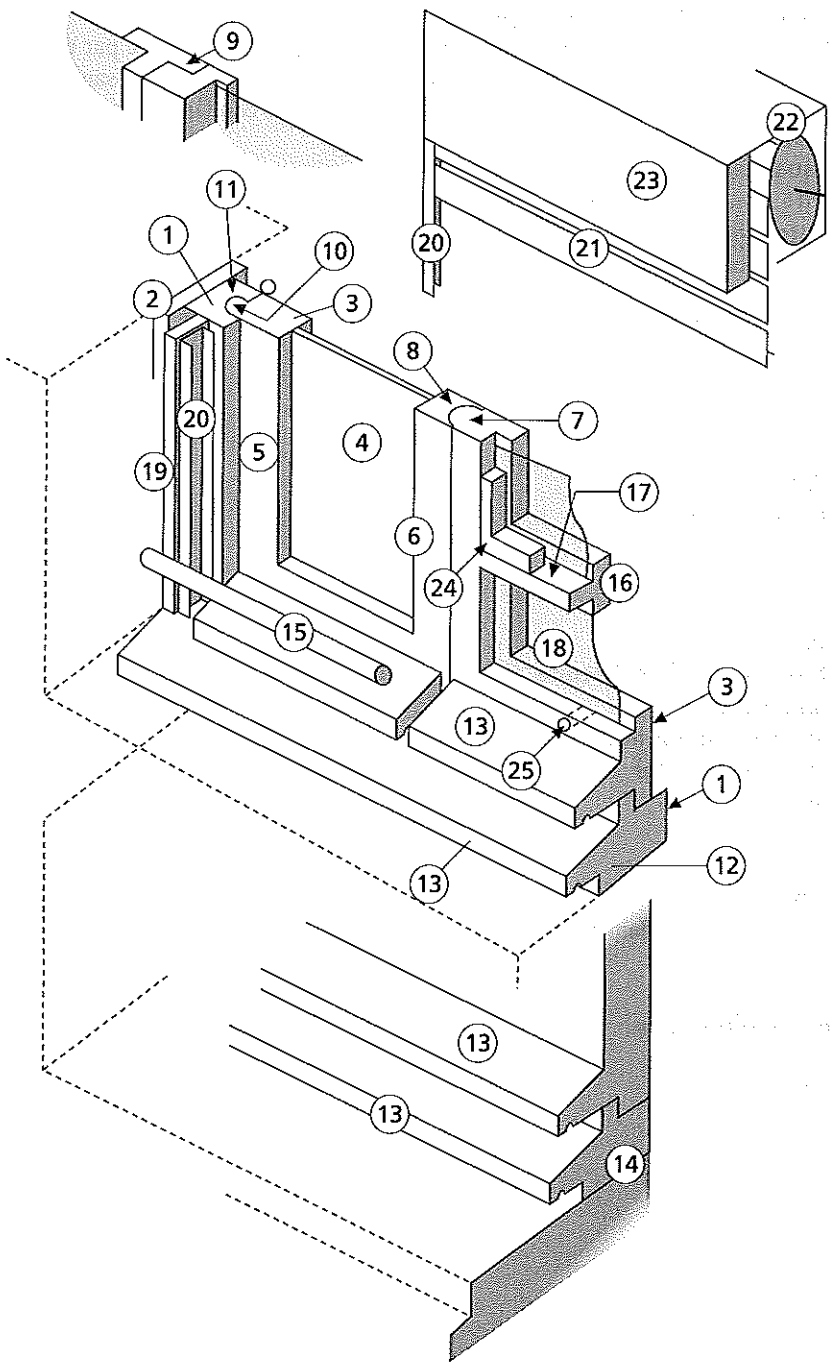


53.4 Composants des menuiseries de baies

menuiserie, *fém.* – *terme général* ; ensemble des pièces mobiles et fixes (originellement en bois) mis en œuvre pour clore une baie : porte ou fenêtre
ouvrant, *masc.* = **vantail**, *masc.* = **battant**, *masc.* (à ouverture par rotation seulement) – panneau mobile obturant une porte ou une fenêtre
cadre, *masc.* – *terme général* ; ensemble des pièces périphériques de la menuiserie d'une porte ou d'une fenêtre
dormant, *masc.* = **bâti**, *masc.* = **huisserie**, *fém.* (pour une porte seulement) – cadre fixe solidaire de la paroi entourant la baie
châssis, *masc.* – *terme général* ; cadre de l'ouvrant
traverse, *fém.* – *terme général* ; toute pièce horizontale d'un cadre ou d'un chassis
montant, *masc.* – *terme général* ; toute pièce verticale d'un cadre ou d'un chassis
bloc-porte, *masc.* ou **bloc-fenêtre**, *masc.* – ensemble dormant et ouvrant préfabriqué

(1) **cadre dormant**, *masc.*
(2) **précadre**, *masc.* – comme le cadre mais appartient à la paroi
(3) **châssis**, *masc.*
(4) **panneau**, *masc.*
(5) **montant dormant**, *masc.* / ***montant battant***
(6) **montant battant**, *masc.*
(7) **mouton**, *masc.* / ***gueule-de-loup***
(8) **gueule-de-loup**, *fém.*
(9) **battement**, *masc.*
(10) **noix**, *fém.* / ***contre-noix***
(11) **contre-noix**, *masc.*
(12) **pièce d'appui**, *fém.* (pour une fenêtre) ≠ ***barre d'appui***
(13) **jet d'eau**, *masc.* – pour l'appui ou le chassis d'une fenêtre, le seuil ou le vantail d'une porte
(14) **seuil**, *masc.* (pour une porte)
(15) **barre d'appui**, *fém.* (pour une fenêtre)
(16) **petit bois**, *masc.* (ou **petit fer**, *masc.* pour une menuiserie métallique)
(17) **feuillure à verre**, *fém.*
(18) **vitrage**, *masc.*
(19) **tapée**, *fém.*
(20) **guide**, *masc.*
(21) **tablier**, *masc.*
(22) **coffre**, *masc.*
(23) **lambrequin**, *masc.*
(24) **parclose**, *fém.*
(25) **drainage (de fenêtre)**, *masc.*

53 LES VARIÉTÉS ET FERMETURES DES PORTES ET FENÊTRES

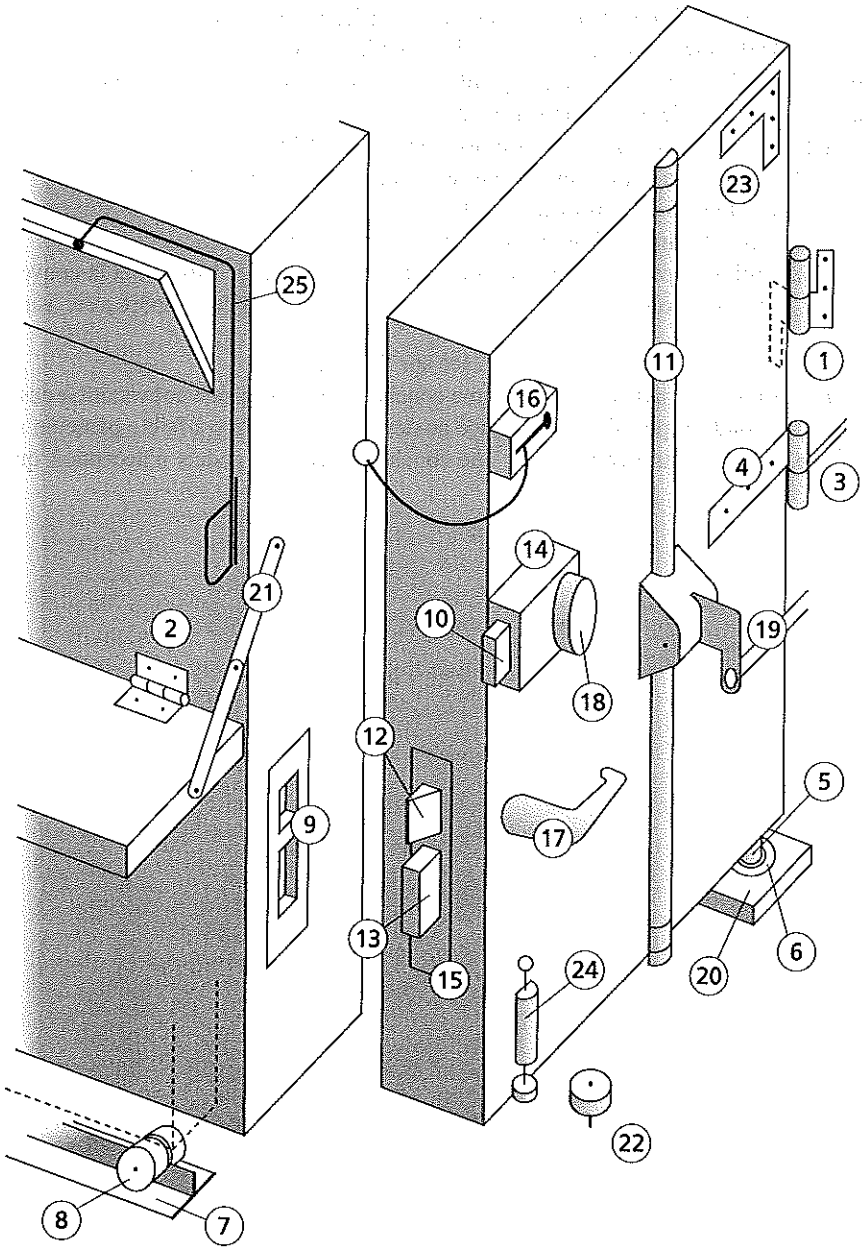


53.5 Organes de mouvement et de condamnation des baies

ferrure, *fém.* – *terme général* ; tout accessoire du mouvement et de la condamnation des portes, fenêtres et fermetures ; mise en place des ferrures : **ferrage**
serrure, *fém.* – *terme général* ; tout accessoire de condamnation **à pêne** manœuvré par une clé / **verrou**
verrou, *masc.* – *terme général* ; tout accessoire de condamnation à **pêne** manœuvré sans clé
loquet, *masc.* = **loqueteau**, *masc.* – *terme général* ; tout accessoire de condamnation sans **pêne** ; par exemple **loqueteau magnétique**, *masc.*
verrou antipanique, *masc.* – s'ouvre par poussée sur la porte
serrure de sécurité, *fém.* – s'ouvre par clé complexe
serrure multipoints, *fém.* – commande plusieurs **pênes**
condamnation, *fém.* – bloque l'ouverture du **bec-de-cane**

(1) **paumelle**, *fém.* ≠ **charnière** ≠ **gond**
(2) **charnière**, *fém.*
(3) **gond**, *masc.*
(4) **penture**, *fém.*
(5) **pivot**, *masc.*
(6) **crapaudine**, *fém.*
(7) **glissière**, *fém.* = **rail**, *masc.*
(8) **galet**, *masc.*
(9) **gâche**, *fém.*
(10) **pêne**, *masc.*
(11) **crémone**, *fém.*
(12) **pêne demi-tour**, *masc.* = **bec-de-cane**, *masc.*
(13) **pêne dormant**, *masc.*
(14) **serrure** (ou **verrou**) **en applique**, *fém.* / **à larder**
(15) **serrure** (ou **verrou**) **à larder**, *fém.*
(16) **entrebailleur**, *masc.*
(17) **béquille**, *fém.*
(18) **bouton**, *masc.*
(19) **barre antipanique**, *fém.*
(20) **ferme-porte**, *masc.*, éventuellement **à frein**
(21) **compas**, *masc.*
(22) **arrêt**, *masc.*
(23) **équerre d'assemblage**, *fém.*
(24) **cale-porte**, *masc.*
(25) **ferme-imposte**, *masc.*

53 LES VARIÉTÉS ET FERMETURES DES PORTES ET FENÊTRES

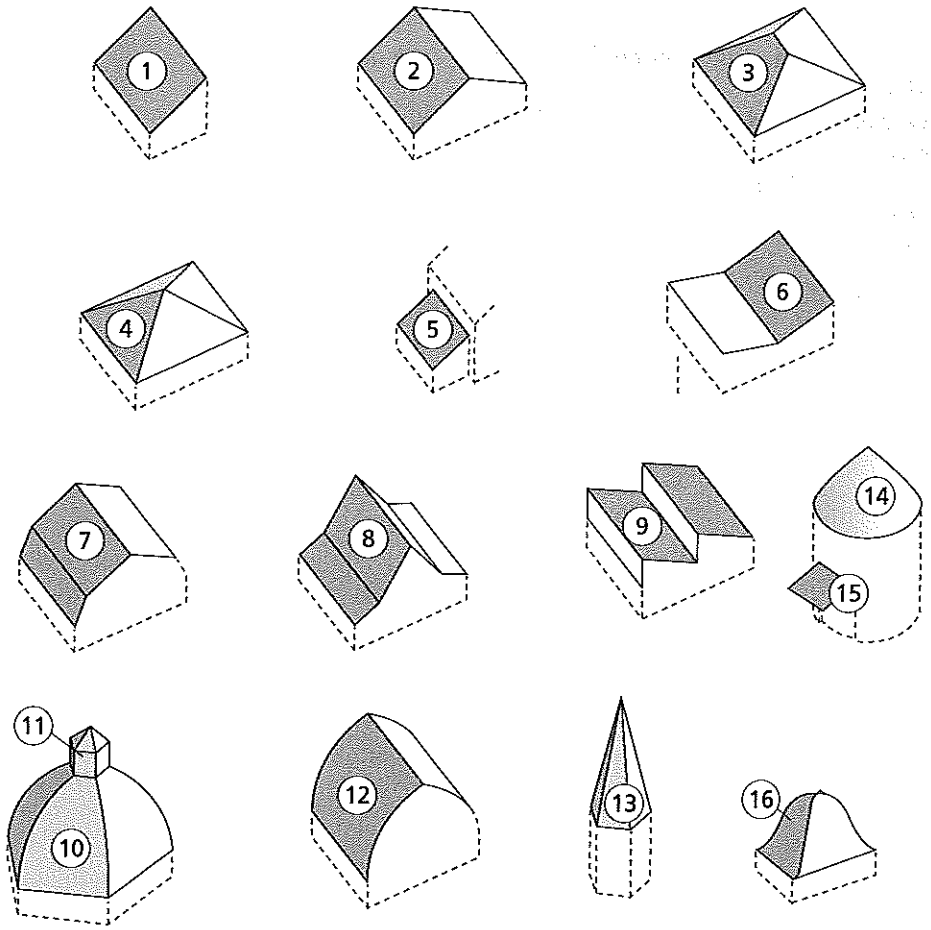


60.1 Variétés de toitures selon leur forme et leur usage

toit, *masc.* = **toiture**, *fém.* – ensemble des parois couvrant un édifice et comprenant à la fois la peau étanche dite **couverture**, *fém.* ou **étanchéité**, *fém.* (pour une toiture-terrasse) et son **support**, *masc.* mécanique direct
comble, *masc.* – volume général du toit et de l'espace intérieur qu'il englobe
toit incliné, *masc.* = **toiture inclinée**, *fém.* – toit de pente supérieure à 15 %
toit-terrasse, *masc.* = **toiture-terrasse**, *fém.* – toit de pente inférieure à 15 %
terrasse à pente nulle, *fém.* = **terrasse sans pente**, *fém.* – terrasse de pente inférieure à 1 %
terrasse plate, *fém.* – terrasse de pente comprise entre 1 % et 5 %
terrasse rampante, *fém.* – terrasse de pente comprise entre 5 % et 15 %
toiture accessible, *fém.* – toiture plate prévue pour le séjour et la circulation des piétons
toiture circulable, *fém.* – toiture plate prévue pour la circulation des véhicules
toiture inaccessible, *fém.* – toiture où l'on n'accède que pour l'entretien
toiture chaude, *fém.* – toiture dont l'isolation thermique est placée entre le support et la couverture
toiture froide, *fém.* – toiture dont l'isolation thermique est placée sous le support avec ventilation sous la couverture
toiture inversée, *fém.* – toiture dont l'isolant est placé sur l'étanchéité
toiture-jardin, *fém.* – toiture-terrasse comportant une couche de terre végétale convenant à des plantes variées
porte-neige, *masc.* – second support de toiture placé au-dessus d'une toiture à faible pente en site enneigé
toiture végétalisée, *fém.* – toiture comportant une couche de terre en godets n'acceptant que des végétaux tapissants

60 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES TOITURES

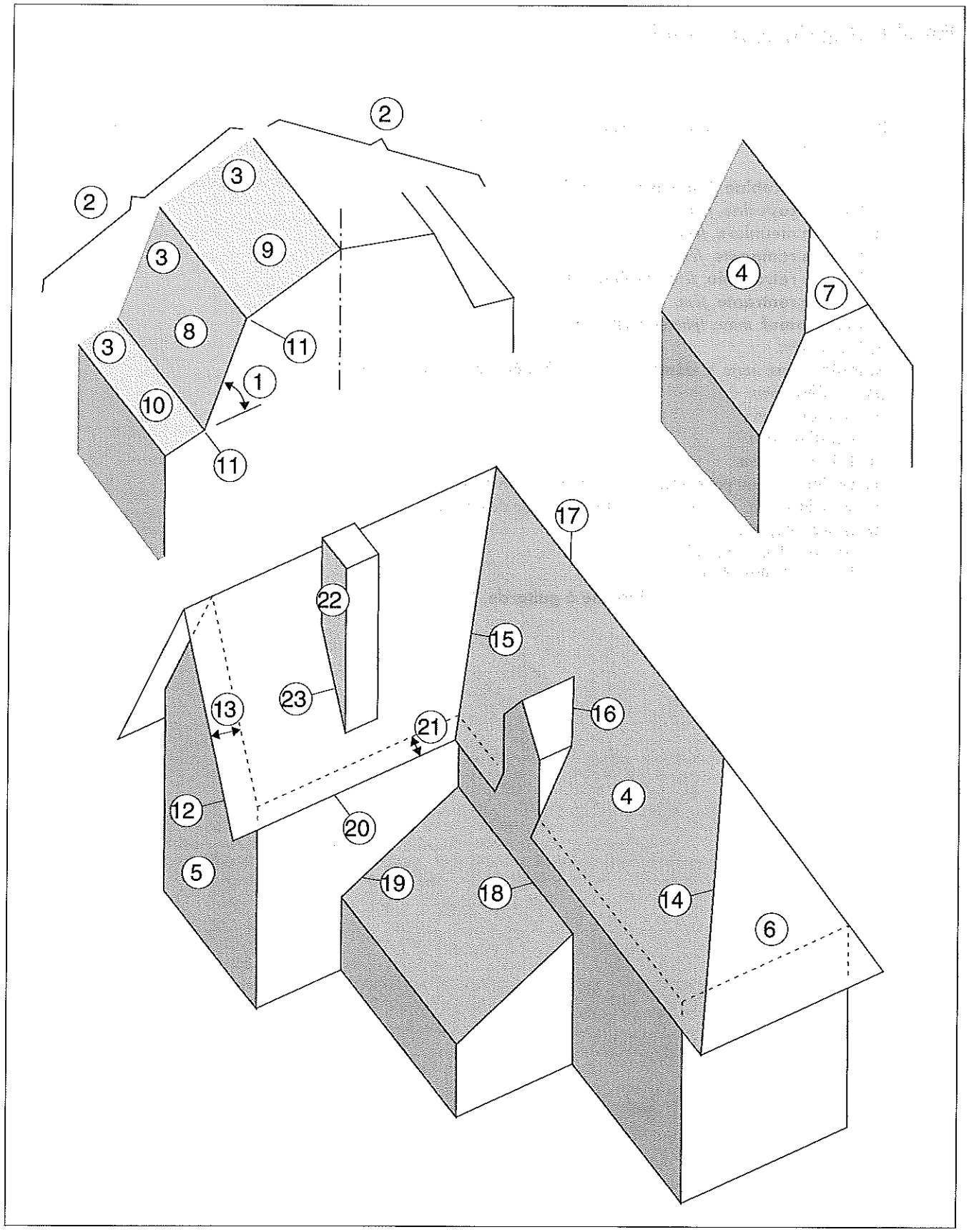
(1) **toiture à un versant**, *fém.*
(2) **toiture à deux versants**, *fém.*
(3) **toiture à quatre versants**, *fém.* = **toiture à croupe**, *fém.*
(4) **toiture en pavillon**, *fém.*
(5) **appentis**, *masc.* – toujours adossé
(6) **toiture (à pente) inversée**, *fém.* – *terme général* ; toit à plusieurs versants ramenant les eaux vers l'intérieur ; dite aussi toiture inversée
(7 et 8) **comble brisé**, *masc.* – *terme général* ; comble à plusieurs pentes sur un même versant
(7) **comble à la Mansard**, *masc.* = **comble mansardé**, *masc.*
(8) **comble retroussé**, *masc.*
(9) **comble en shed**, *masc.*
(10) **dôme**, *masc.* – *terme général* ; tout toit bombé sur plan circulaire ou polygonal plus ou moins centré
(11) **lanternon**, *masc.* ≠ **lanterneau** – *voir aussi fiches n° 11.1, 60.3*
(12) **comble bombé**, *masc.* = **comble en carène**, *masc.*
(13) **flèche**, *fém.*
(14) **poivrière**, *fém.*
(15) **auvent**, *masc.*
(16) **comble à l'impériale**, *masc.*



60.2 Plans et volumes constitutifs des toitures

(1) **pente**, *fém.*
(2) **versant**, *masc.*
(3) **pan**, *masc.*
(4) **long-pan**, *masc.*
(5) **pignon**, *masc.*
(6) **croupe**, *fém.*
(7) **demi-croupe**, *fém.* – toute croupe partielle
(8) **brisis**, *masc.*
(9) **terrasson**, *masc.*
(10) **retroussis**, *masc.*
(11) **ligne de bris**, *fém.* = **bris**, *masc.* = **brisure**, *fém.*
(12) **rive**, *fém.*
(13) **saillie de rive**, *fém.*
(14) **arêtier**, *masc.*
(15) **noue**, *fém.*
(16) **noulet**, *masc.*
(17) **faîtage**, *masc.* = **faîte**, *masc.* = **ligne de faîte**, *fém.* – *voir aussi fiche n° 43.4*
(18) **rive de tête**, *fém.*
(19) **rive déversée**, *fém.* = **déversée**, *fém.* = **déverse**, *fém.*
(20) **égout**, *masc.*
(21) **avant-toit**, *masc.* = **forget**, *masc.*
(22) **souche**, *fém.*
(23) **pénétration**, *fém.*

60 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES TOITURES

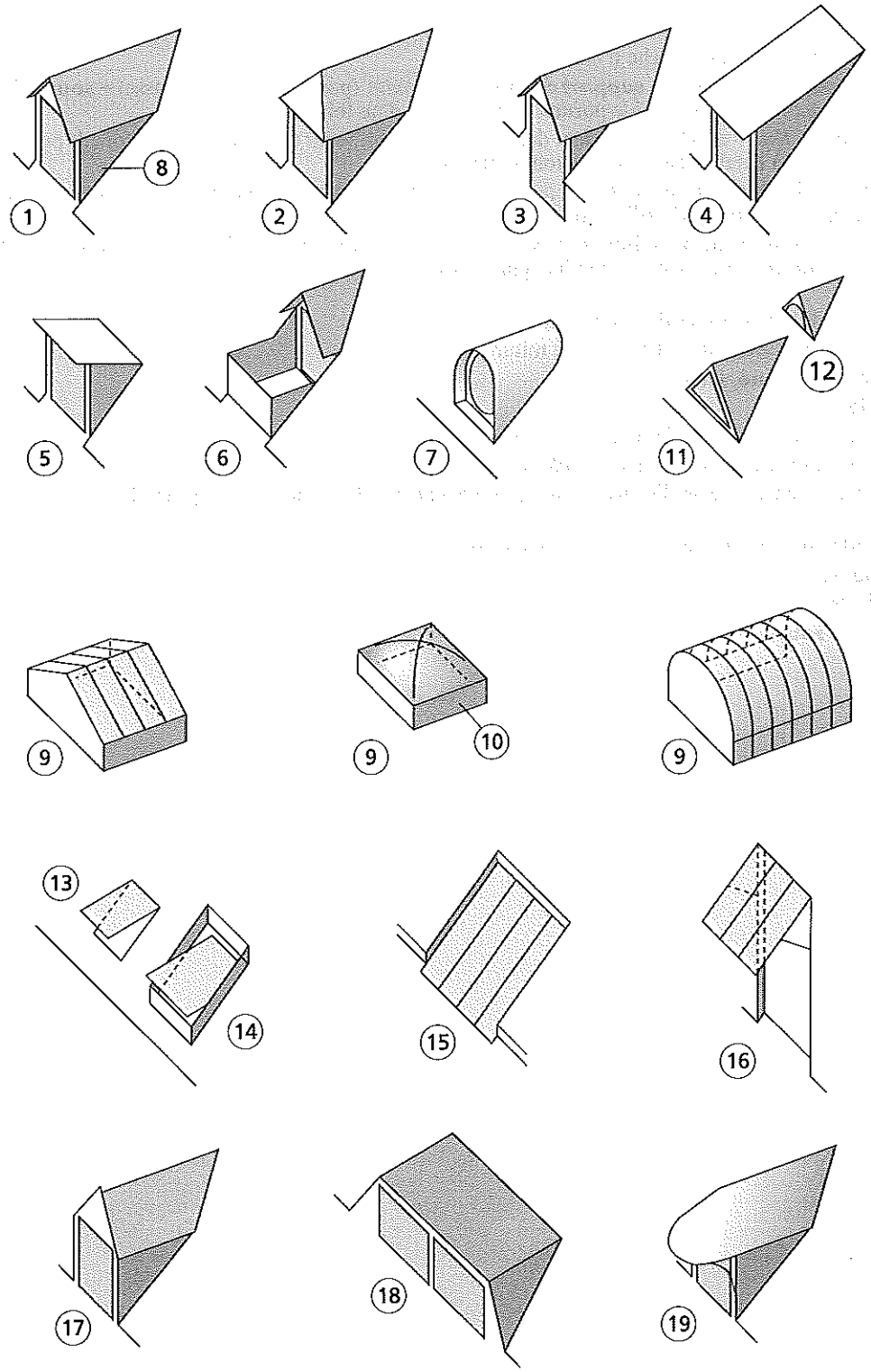


60.3 Baies dans les combles

lucarne, *fém.* – *terme général* ; toute baie verticale établie dans la hauteur d'un comble, à l'aplomb de la façade ou sur le toit

(1) **lucarne jacobine**, *fém.* = **lucarne à chevalet**, *fém.*
(2) **lucarne capucine**, *fém.*
(3) **lucarne meunière**, *fém.*
(4) **lucarne rampante**, *fém.*
(5) **lucarne retroussée**, *fém.* = **chien-assis**, *masc.*
(6) **lucarne rentrante**, *fém.*
(7) **œil-de-bœuf**, *masc. (pluriel = œils-de-bœuf)*
(8) **jouée**, *fém.*
(9) **lanterneau**, *masc.* = **dôme**, *masc.* = **voûte éclairante**, *fém.* (selon la forme)
(10) **costière**, *fém.*
(11) **outeau**, *masc.*
(12) **chatière**, *fém.*
(13) **tabatière**, *fém.*
(14) **fenêtre de** (ou pour) **toit** (ou **toiture**) **en pente**, *fém.*
(15) **verrière**, *fém.* – *terme général* ; toit ou partie de toit en vitrage
(16) **marquise**, *fém.*
(17) **lucarne à pignon**, *fém.*
(18) **lucarne hollandaise**, *fém.*
(19) **lucarne à guitare**, *fém.* = **lucarne à guitarde**, *fém.*

60 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES TOITURES



60.4 Supports de couvertures

couverture, *fém.* – couche étanche d'une toiture

support de couverture, *masc.* = **support d'étanchéité**, *masc.* (pour une toiture-terrasse) = **sous-toiture**, *fém.* – *termes généraux* ; toute paroi rigide portant la couverture d'un toit

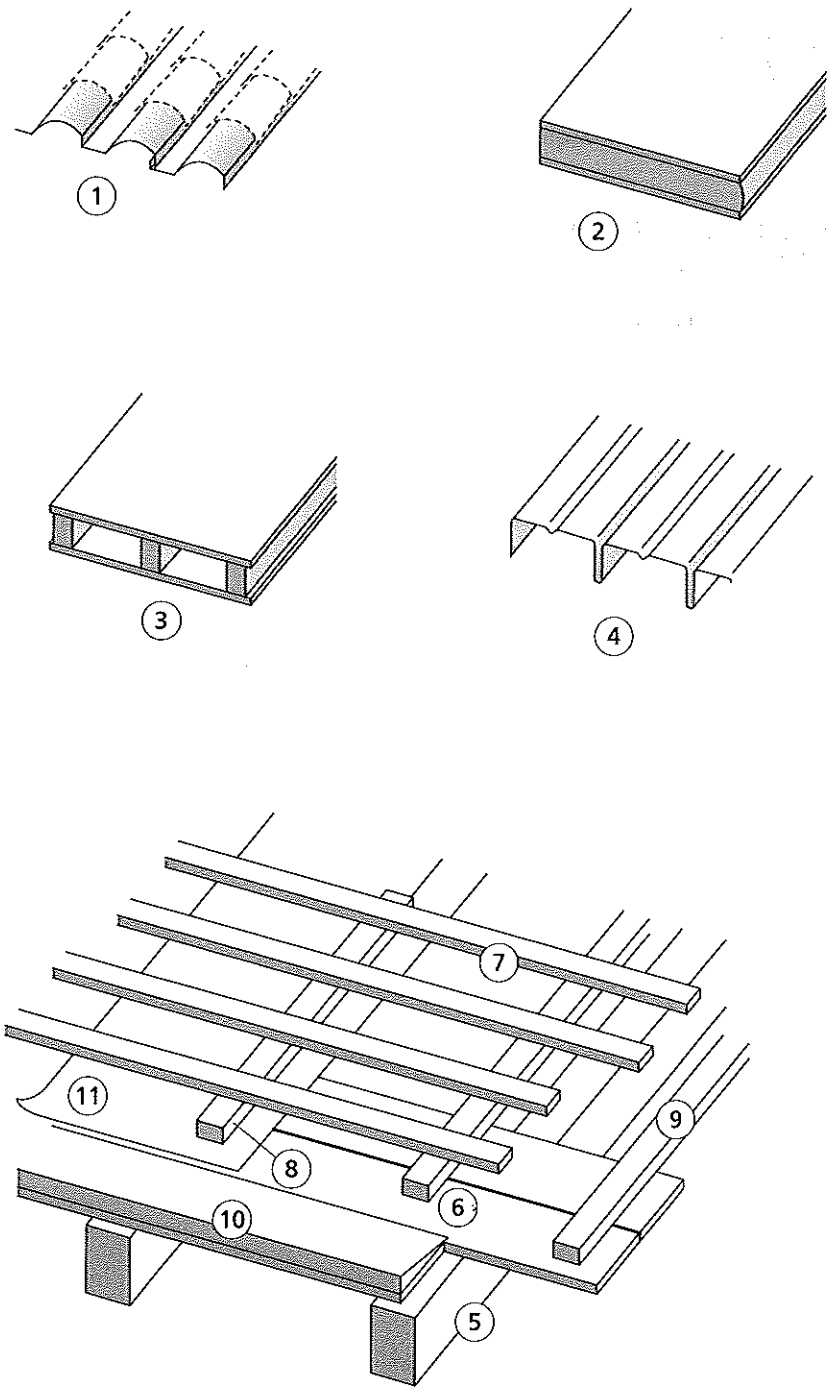
forme de pente, *fém.* – couche d'épaisseur décroissante rapportée sur une structure horizontale pour lui donner la pente nécessaire à l'établissement d'une toiture-terrasse

dalle (ou forme de pente) **flottante**, *fém.* – *terme général* ; tout support de couverture désolidarisé de la structure sous-jacente par une **couche de glissement**, *fém.*

support (ou forme de pente) **fractionné**, *masc.* – *terme général* ; tout support de couverture divisé par des **joints de fractionnement**, *masc.*, selon un module plus restreint que la structure sous-jacente

(1) **plaque ondulée support de tuiles (canal)**, *fém.*
(2) **panneau-sandwich**, *masc.* (support de toiture)
(3) **caisson chevronné**, *masc.*
(4) **bac acier**, *masc.*
(5) **chevron**, *masc.* (ensemble des chevrons = *chevronnage*)
(6) **volige**, *fém.* (ensemble des voliges = *voligeage*)
(7) **liteau**, *masc.* (ensemble des liteaux = *littelage* = *litonnage*) = **latte**, terme plus général (ensemble des lattes = *lattis*)
(8) **contre-liteau**, *masc.* (ensemble des contre-liteaux = *contre-littelage*)
(9) **tasseau**, *masc.*
(10) **chanlatte**, *fém.*
(11) **écran de sous-toiture**, *masc.*

60 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES TOITURES

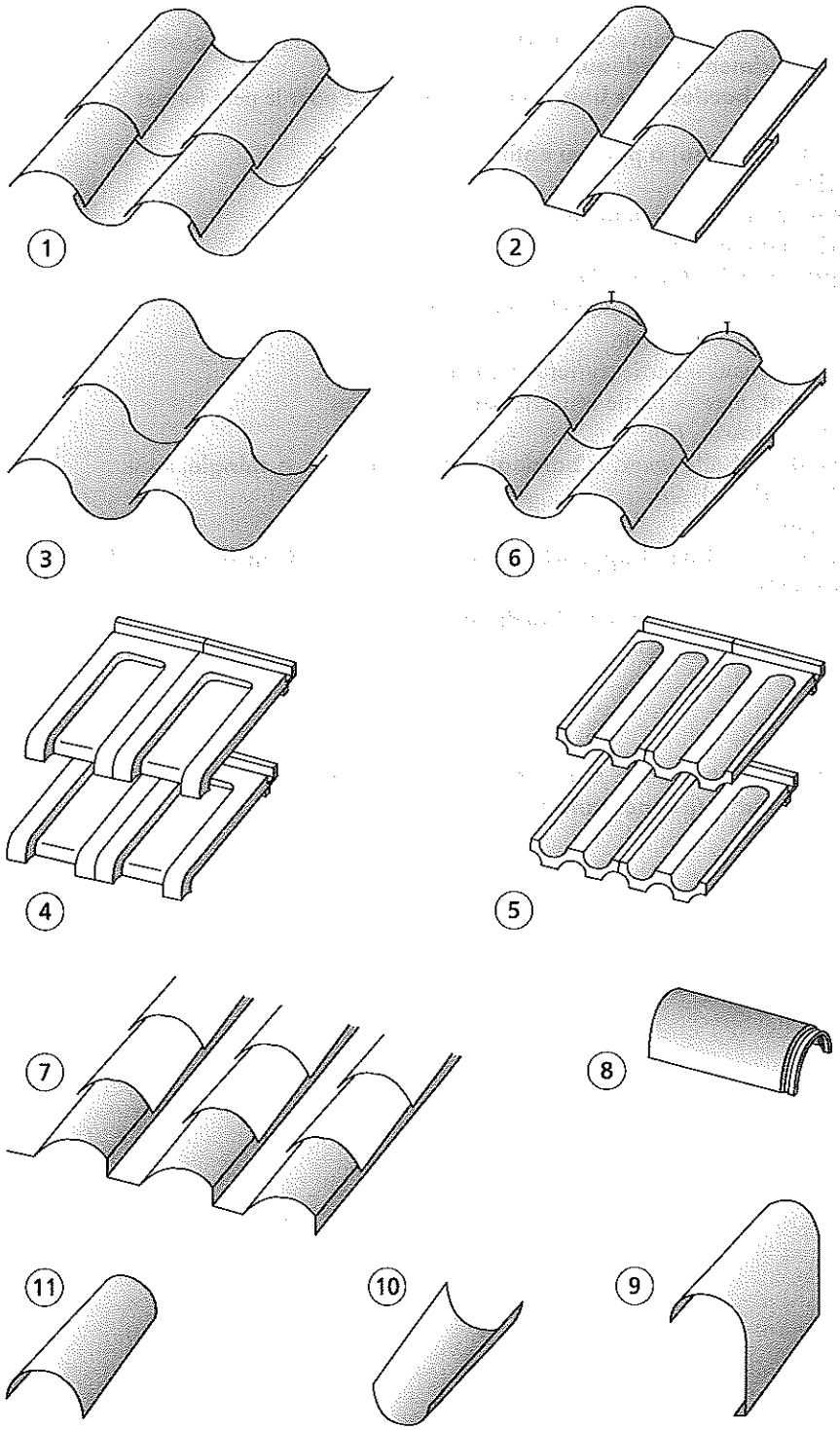


61.1 Couvertures par petits éléments à reliefs assemblés

tuile, *fém. - terme général* ; tout élément rigide de petite dimension qui s'assemble pour couvrir un toit ; généralement en terre cuite, peut être aussi en béton, en verre, en résine, en métal

(1) **tuile canal**, *fém. (pluriel = tuiles canal)* = **tuile creuse**, *fém.* = **tuile ronde**, *fém.* = **tige de botte**, *fém.*
(2) **tuile romane**, *fém.* = **tuile romaine**, *fém.* (par analogie avec la tuile romaine antique en deux pièces)
(3) **tuile flamande**, *fém.* = **tuile panne**, *fém.*
(4) **tuile à emboîtement**, *fém.* = **tuile mécanique**, *fém.*
(5) **tuile à côtes**, *fém.*
(6) **tuile à crochet**, *fém.*
(7) **plaque ondulée support de tuiles (canal)**, *fém.*
(8) **tuile faîtière**, *fém.* = **faîtière**, *fém.* = **tuile de faîtage**, *fém.*
(9) **tuile de rive**, *fém.*
(10) **tuile de courant**, *fém.* / ***tuile de couvert***
(11) **tuile de couvert**, *fém.*

61 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES COUVERTURES

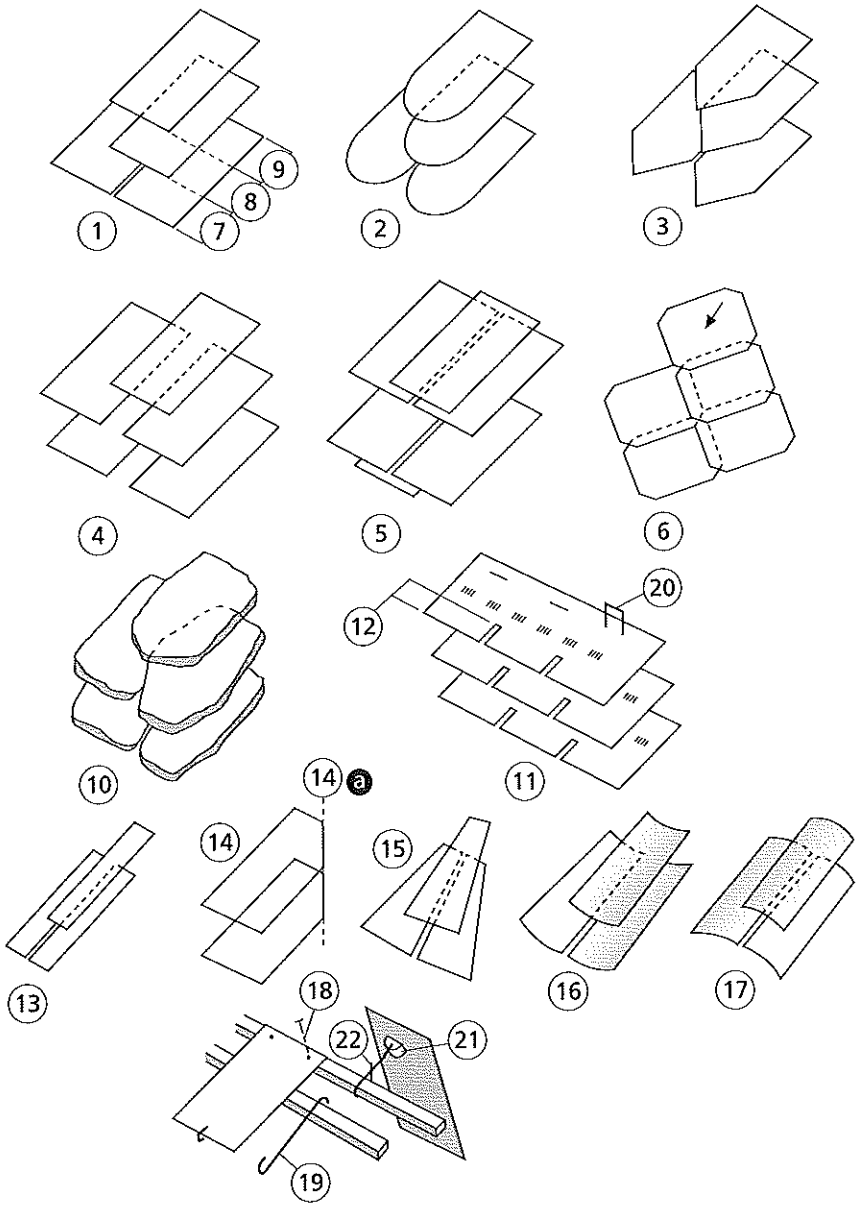


61.2 Couvertures par petits éléments plans assemblés

L'appellation des éléments plans assemblés varie selon leur matériau – **tuile plate**, *fém.*, **ardoise**, *fém.* (naturelle), ardoise en **fibres-ciment, bardeau...**
tavaillon, *masc.* = **bardeau de bois** – terme plutôt utilisé pour le petit format

(1) **tuile**, *fém.* (ou **ardoise**) **à pureau entier**, *fém.*
(2) **tuile écaille**, *fém.*
(3) **tuile losange**, *fém.* ≠ **pose losangée**
(4) **pose à claire-voie**, *fém.*
(5) **pose à pureau développé**, *fém.*
(6) **pose en diagonale**, *fém.* = **pose losangée**, *fém.*
(7) **pureau**, *masc.* – partie visible
(8) **faux-pureau**, *masc.* – partie couverte par une seule couche
(9) **recouvrement**, *masc.* – partie couverte par deux couches
(10) **lause**, *fém.* = **lauze**, *fém.*
(11) **bardeau d'asphalte**, *masc.* = **bardeau canadien**, *masc.* = **shingle**, *masc.*
(12) **jupe (de bardeau)**, *fém.*
(13) **fendis**, *masc.*
(14) **approche**, *fém.* = **tuile d'approche**, *fém.* – présentent un **tranchis**, *masc.* [**14** a] – *voir fiche n° 61.3*
(15) **tuile gironnée**, *fém.*
(16) **tuile gambardière**, *fém.* = **gambardière**, *fém.*
(17) **coffine**, *fém.* = **cofine**, *fém.*
(18) **clou**, *masc.*
(19) **crochet**, *masc.*
(20) **agrafe**, *fém.*
(21) **tenon**, *masc.* = **ergot**, *masc.* = **mentonnet**, *masc.* = **mamelon**, *masc.*
(22) **panneton**, *masc.* – (**pannetonnage**, *masc.*)

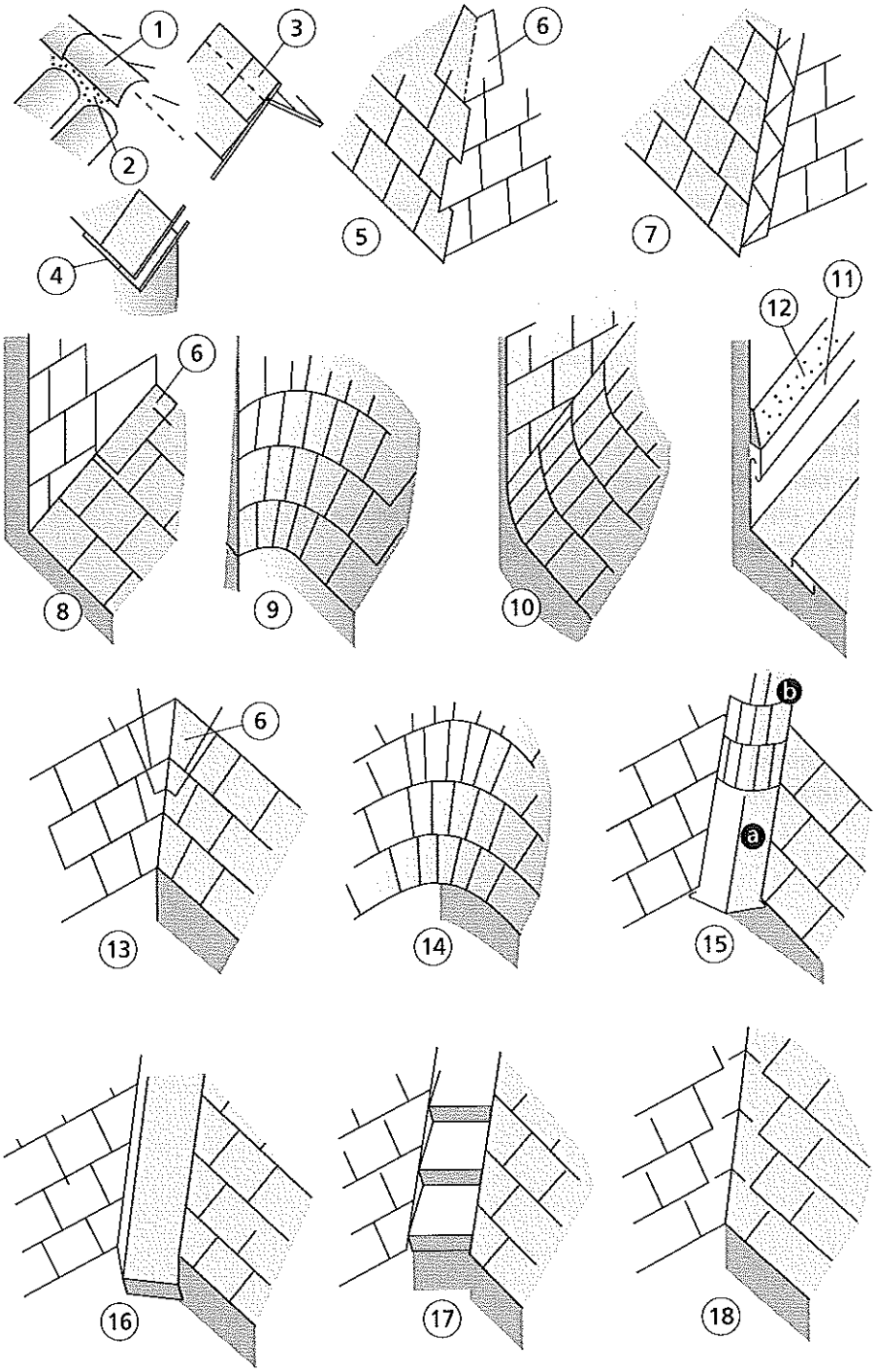
61 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES COUVERTURES



61.3 Assemblages des petits éléments de couverture

(1) **tuile de faîtage**, *fém.* = **tuile faîtière**, *fém.* = **faîtière**, *fém.*
(2) **embarrure**, *fém.*
(3) **lignolet**, *masc.*
(4) **doublis**, *masc.* = **battellement**, *masc.*
(5) **arétier fermé**, *masc.*
(6) **noquet**, *masc.*
(7) **arétier à rang de doublage**, *masc.*
(8) **renvers fermé**, *masc.*
(9) **renvers rond**, *masc.*
(10) **renvers à un tranchis**, *masc.* = **renvers demi-rond**, *masc.*
(11) **bande de solin**, *fém.*
(12) **solin**, *masc.*
(13) **noue fermée**, *fém.*
(14) **noue ronde**, *fém.*
(15) **noue ouverte**, *fém.* = **noue à deux tranchis**, *fém.* — **métallique** [15a], **en ardoise** [15b]
(16) **noue encaissée**, *fém.*
(17) **noue à ressauts**, *fém.*
(18) **noue à crémaillère**, *fém.*

61 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES COUVERTURES

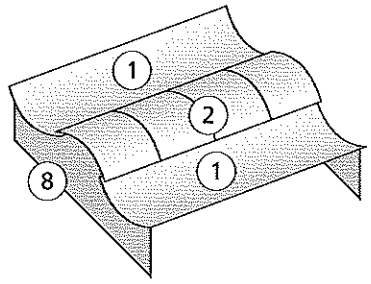


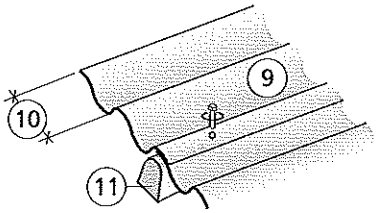
61.4 Couvertures par grands éléments couvrants assemblés

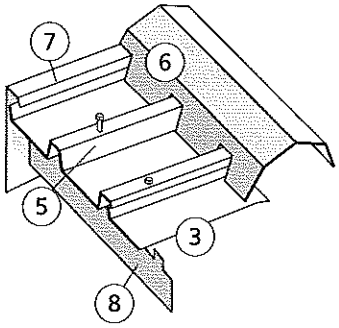
couverture autoportante, *fém.* = **couverture autoporteuse**, *fém.* – *terme général* ; tout élément de toiture de grande dimension assurant à la fois l'étanchéité et le franchissement entre des appuis espacés

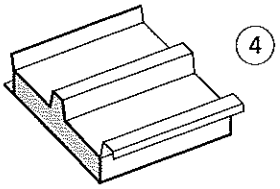
(1) **coque**, *fém.* (de couverture)
(2) **voûte**, *fém.* (de couverture)
(3) **bac**, *masc.* (**autoporteur** ou **autoportant**)
(4) **bac** (ou **coque**) **à double peau**, *masc.* = **bac** (ou **coque**) **à double paroi**, *masc.*
(5) **nervure**, *fém.*
(6) **faîtière**, *fém.* = **closoir de faîtière**, *masc.*
(7) **bande de rive**, *fém.*
(8) **closoir**, *masc.*
(9) **tôle ondulée**, *fém.* (en métal) = **plaque ondulée**, *fém.* (en fibres-ciment, verre, polyester, etc.)
(10) **onde**, *fém.*
(11) **pontet**, *masc.*
(12) **couverture à joint debout**, *fém.*
(13) **feuille** (ou **bande**) **métallique**, *fém.*
(14) **patte**, *fém.* — **patte à tasseau**, *fém.* [14a] — **patte à feuille**, *fém.* [14b]
(15) **couverture à tasseaux**, *fém.*
(16) **tasseau**, *masc.*
(17) **couvre-joint**, *masc.*
(18) **agrafure**, *fém.*
(19) **pince**, *fém.*
(20) **talon**, *masc.*
(21) **larmier**, *masc.*
(22) **chemise de garantie**, *fém.*
(23) **bande d'égout**, *fém.*

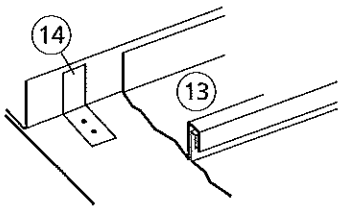
61 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES COUVERTURES



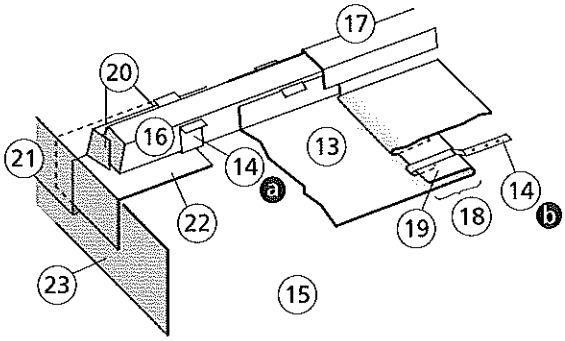








12



61.5 Couvertures continues (étanchéités de terrasse)

chape d'étanchéité (coulée), *fém.* — étanchéité en tout matériau coulé liquide (ciment volcanique, asphalte, etc.) sur un support horizontal

feuille d'étanchéité, *fém.* = **membrane**, *fém.* (en grande largeur) — étanchéité en tout matériau souple (feutre bitumé, bitume élastomère, pvc, etc.) déroulé et soudé en plusieurs couches (multicouche) ou en une seule (monocouche) sur un support plan ou développable

enduction, *fém.* — étanchéité en tout matériau appliqué liquide (résine, etc.) sur un support de forme quelconque

étanchéité auto-protégée, *fém.* — dont la résistance aux agressions superficielles est assurée par un film de finition adhérent

étanchéité à protection lourde, *fém.* — dont la résistance aux agressions superficielles est assurée par une couche de matériau massif rapportée

étanchéité à fixation indépendante, *fém.* — qui peut glisser sur son support

étanchéité semi-indépendante, *fém.* — qui n'est fixée que point par point

étanchéité adhérente, *fém.* — qui est fixée à pleine surface

fixation mécanique, *fém.* — fixation par vis, rivet, agrafe, etc.

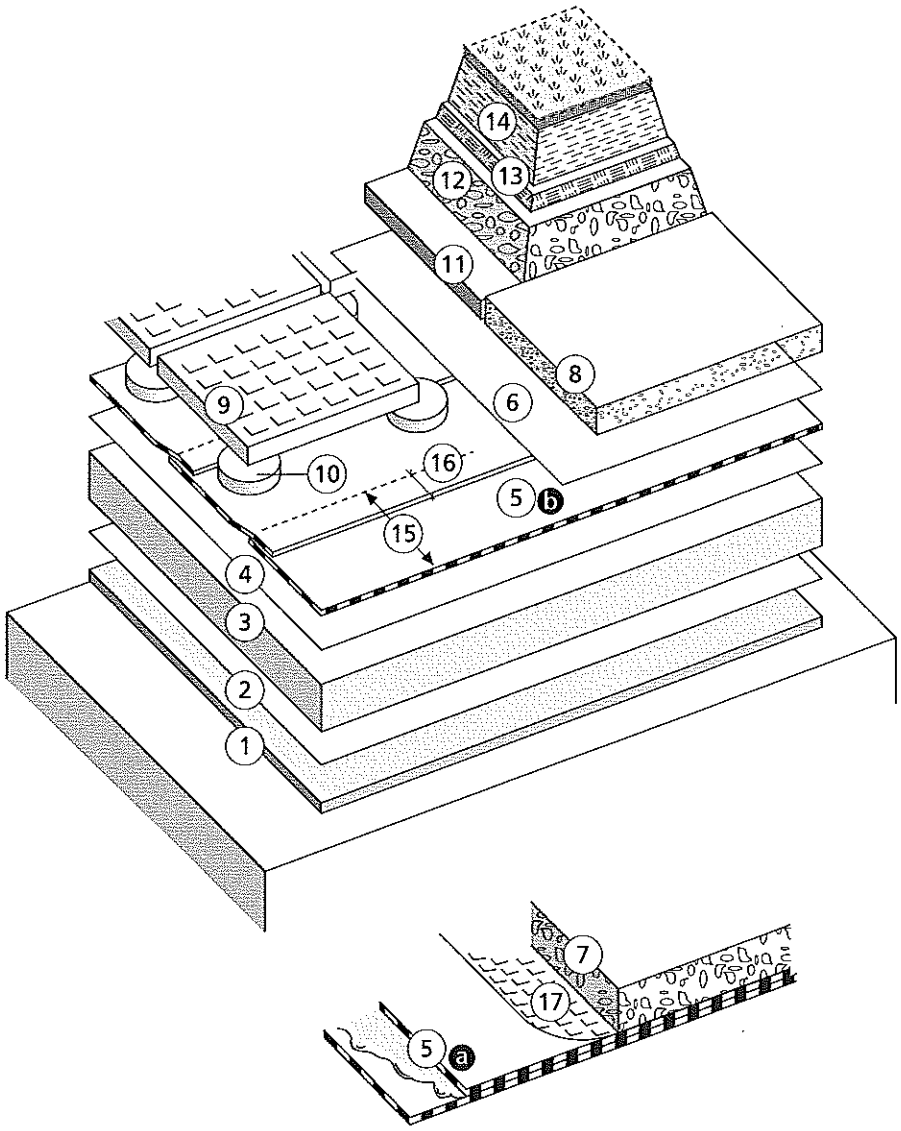
fixation par lest, *fém.* — fixation de l'étanchéité par le poids de la protection lourde

enduit d'imprégnation à froid, *masc.* = **EIF**, *masc.* — rend adhérente la surface du support

enduit d'application à chaud, *masc.* = **EAC**, *masc.* — colle les couches étanches

(1) **couche de diffusion**, *fém.* — poreuse à la vapeur d'eau
(2) **(écran) pare-vapeur**, *masc.* — étanche à la vapeur d'eau
(3) **isolation thermique**, *fém.*
(4) **couche d'indépendance**, *fém.*
(5) **(revêtement d') étanchéité**, *masc.* — **multicouche** [5a] ou **monocouche** [5b] (dite **membrane**)
(6) **couche de désolidarisation**, *fém.*
(7) **protection meuble**, *fém.*
(8) **chape de protection**, *fém.*
(9) **dallette**, *fém.*
(10) **plot**, *masc.*
(11) **couche antiracine**, *fém.*
(12) **couche drainante**, *fém.*
(13) **couche filtrante**, *fém.*
(14) **terre végétale**, *fém.*
(15) **lé**, *masc.* = **laize**, *fém.*
(16) **recouvrement**, *masc.*
(17) **autoprotection d'étanchéité**, *fém.*

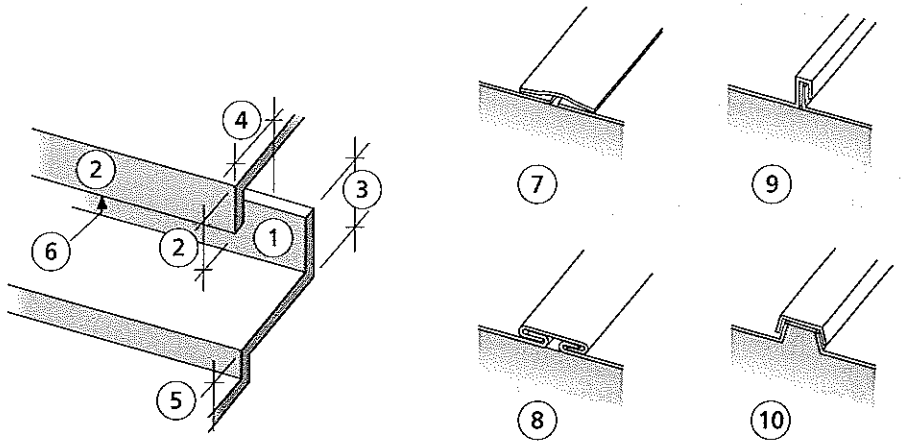
61 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES COUVERTURES

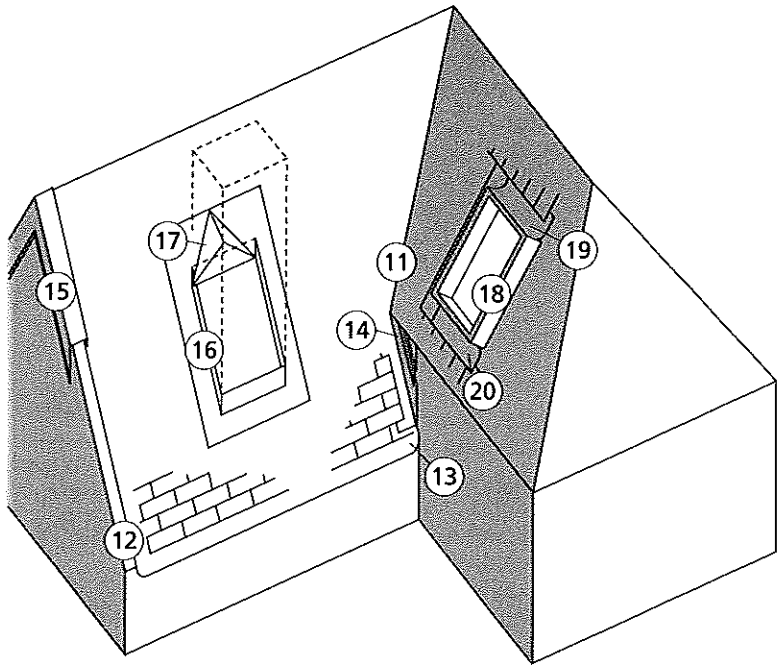


61.6 Reliefs hydrauliques de la couverture

(1) **relevé**, *masc.*
(2) **retombée**, *fém.*
(3) **garde d'eau**, *fém.*
(4) **recouvrement**, *masc.*
(5) **ressaut**, *masc.* — *autre sens : voir fiche nº 10.1*
(6) **goutte d'eau**, *fém.* = **larmier**, *masc.*
(7) **pontage**, *masc.*
(8) **joint plat**, *masc.*
(9) **joint debout**, *masc.*
(10) **couvre-joint**, *masc.*
(11) **noue**, *fém.*
(12) **ruellée**, *fém.* (maçonnée)
(13) **solin**, *masc.* (maçonné)
(14) **bande de solin**, *fém.* (zinguerie)
(15) **couvertine**, *fém.*
(16) **pénétration**, *fém.* = **abergement**, *masc.*
(17) **besace**, *fém.*
(18) **costière**, *fém.*
(19) **capotte**, *fém.*
(20) **bavette**, *fém.*

61 LES VARIÉTÉS ET PARTIES DES COUVERTURES



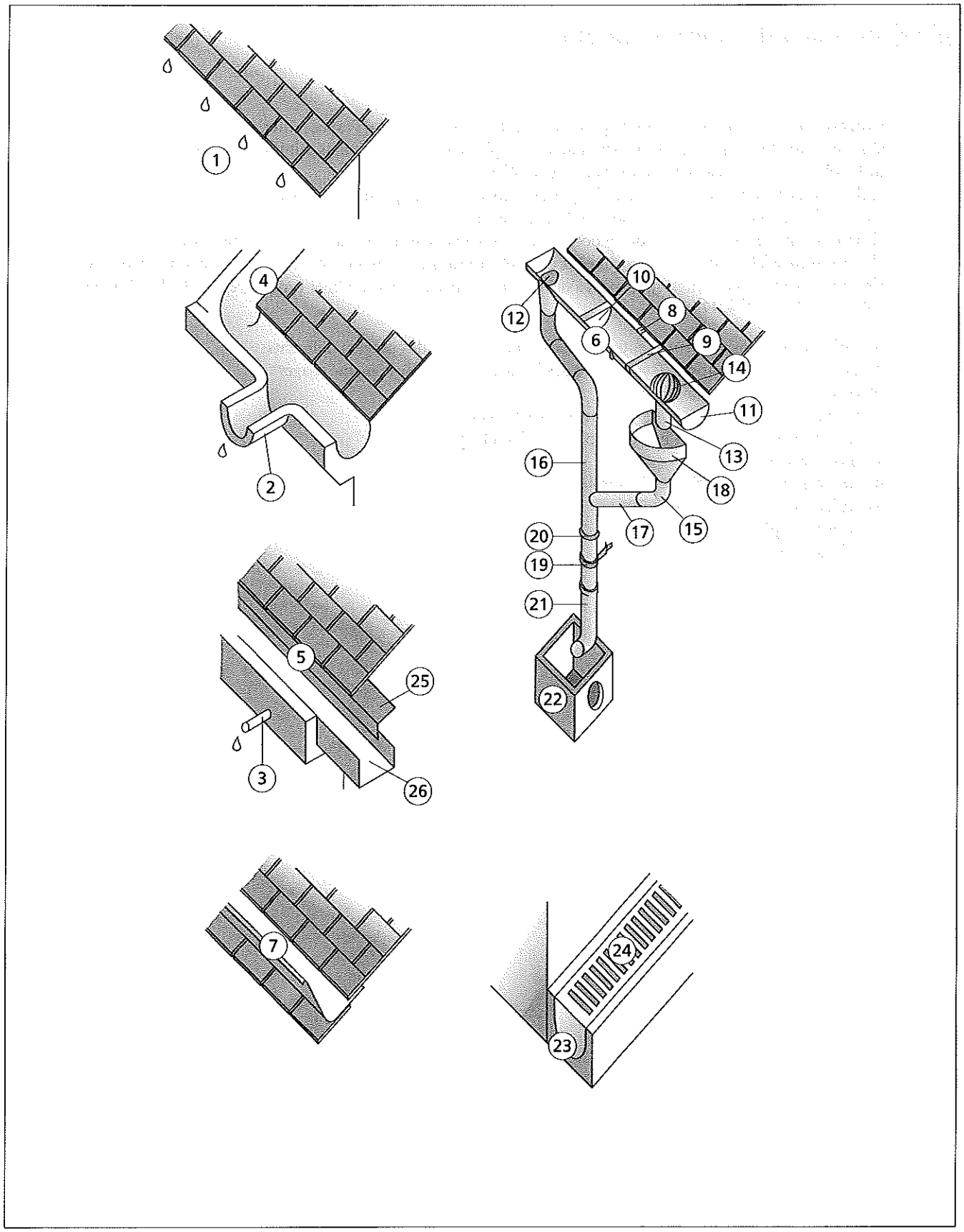


62.1 Accessoires des toitures

émergence, *fém. – terme général* ; tout élément saillant sur une toiture

(1) **souche**, *fém.*
(2) **mitron**, *masc.* = **mitre**, *fém.*
(3) **douille**, *fém.*
(4) **chatière**, *fém.*
(5) **paratonnerre**, *masc. – voir fiche n° 101.5*
(6) **épi**, *masc.*
(7) **girouette**, *fém.*
(8) **arrêt de neige**, *masc.* = **arrête-neige**, *masc.*
(9) **acrotère**, *masc.*
(10) **antéfixe**, *fém.*
(11) **bandeau**, *masc.*
(12) **lambrequin**, *masc.*
(13) **génoise**, *fém.*
(14) **fermeture d'avant-toit** , *fém.* = **cache-moineaux**, *masc.*
(15) **queue-de-vache**, *fém.*

62 LES ACCESSOIRES

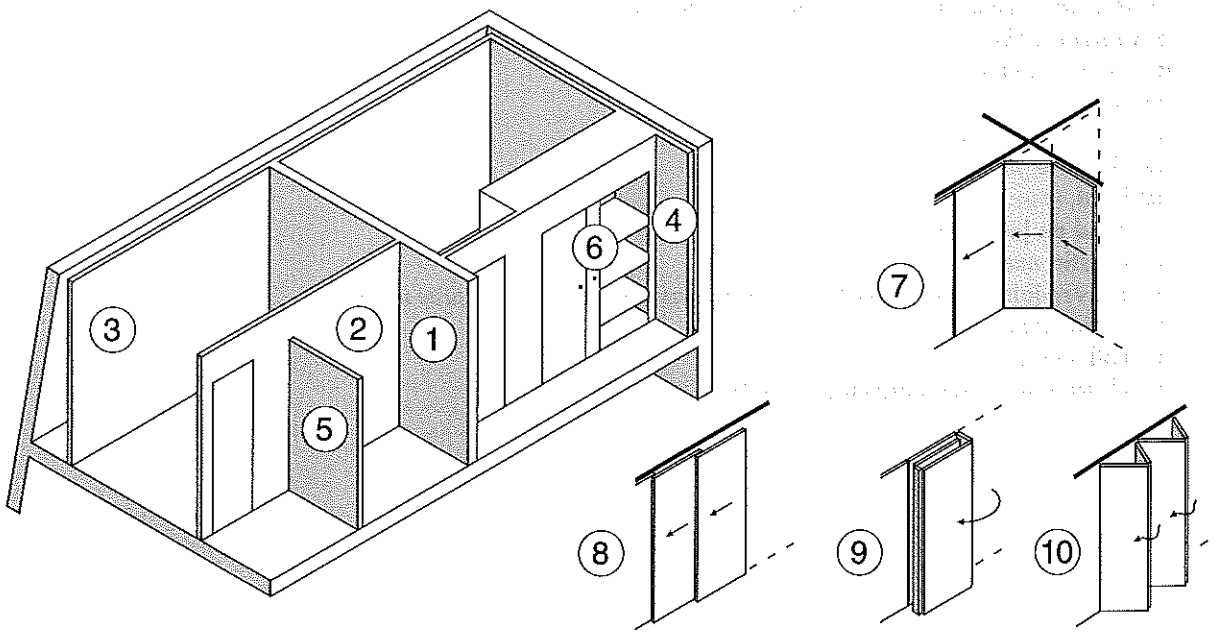


70.1 Variétés de cloisonnement

cloison, *fém.* - *terme général* ; toute paroi non porteuse qui subdivise l'espace intérieur
cloison hourdée, *fém.* – cloison construite par empilage de petits éléments jointés au mortier ou à la colle
galandage, *masc.* – cloison hourdée en brique plâtrière
cloison sèche, *fém.* – cloison construite par assemblage mécanique de panneaux
cloison fixe, *fém.* - cloison non modifiable sans dégâts
cloison démontable, *fém.* – cloison dont les constituants peuvent être dissociés et remplacés
cloison amovible, *fém.* – cloison qui peut être enlevée sans dégât pour modifier la distribution des locaux
cloison mobile, *fém.* – cloison qui peut s'ouvrir ou se déplacer pour modifier provisoirement la distribution des locaux, telle que [7] à [10]

(1) **cloison séparative**, *fém.* – entre des locaux occupés par des usagers différents
(2) **cloison de distribution**, *fém.* – entre des locaux occupés par le même usager
(3) **cloison de redressement**, *fém.*
(4) **cloison de doublage**, *fém.* = **contre-cloison**, *fém.*
(5) **cloisonnette**, *fém.* - qui ne monte pas jusqu'au plafond
(6) **placard-cloison**, *masc.*
(7) **cloison mobile multidirectionnelle**, *fém.*
(8) **cloison coulissante**, *fém.*
(9) **cloison repliable**, *fém.*
(10) **cloison accordéon**, *fém.*

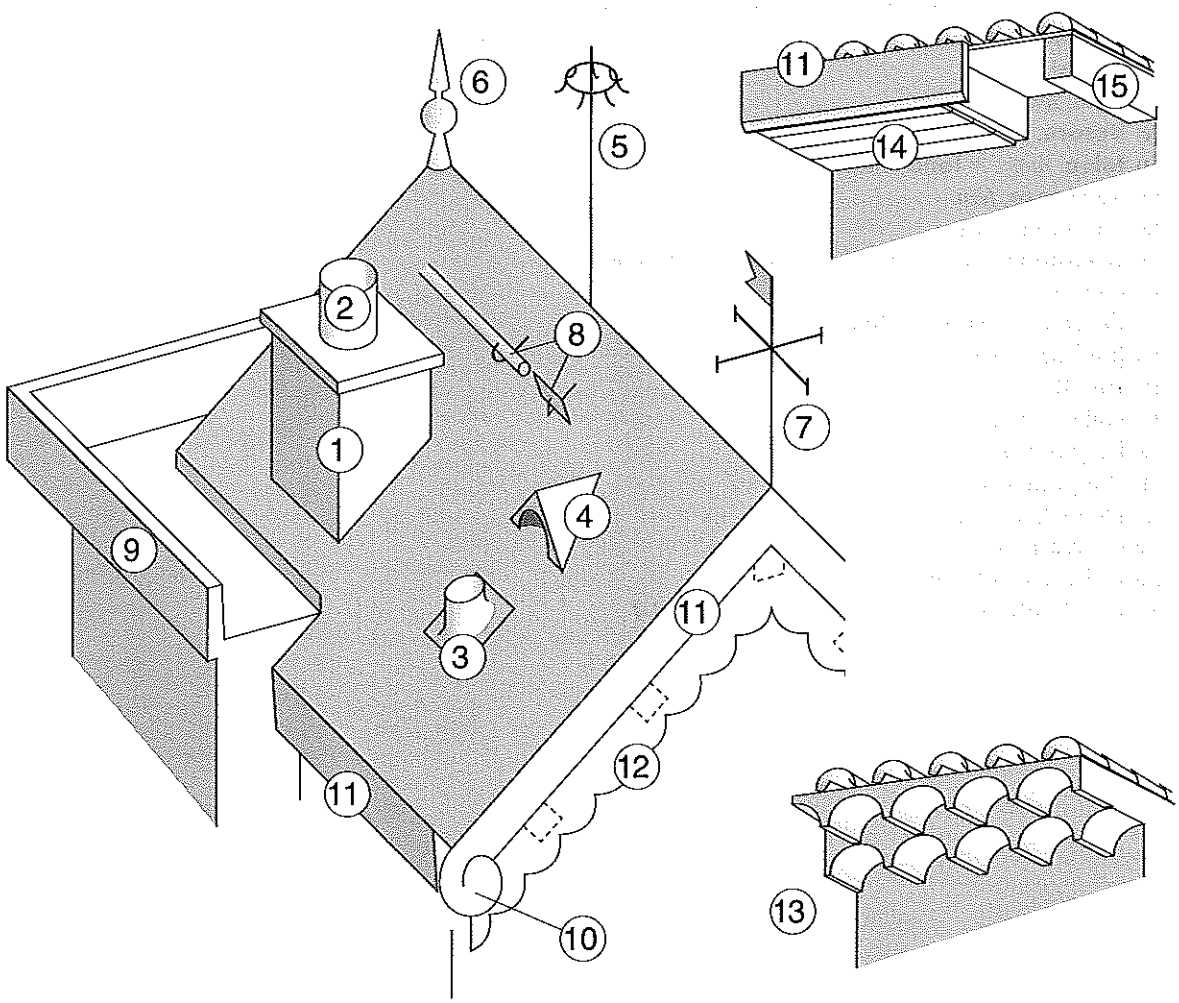
70 LE CLOISONNEMENT



70.2 Composants des cloisons

(1) **brique plâtrière**, *fém.*
(2) **carreau de plâtre**, *masc.*
(3) **plaque de plâtre**, *fém.*
(4) **ossature**, *fém.*
(5) **poteau**, *masc.* = **montant**, *masc.*
(6) **traverse**, *fém.*
(7) **lisse**, *fém.* (haute ou basse) = **semelle**, *fém.* (basse)
(8) **fourrure**, *fém.*
(9) **panneau**, *masc.*
(10) **âme**, *fém.*
(11) **revêtement**, *masc.*
(12) **clavette**, *fém.*
(13) **joint**, *masc.*
(14) **fond de joint**, *masc.*
(15) **mastic**, *masc.*
(16) **couvre-joint**, *masc. – voir termes particuliers selon leur position fiche n° 71.3*
(17) **vérin**, *masc.*
(18) **rail**, *masc.*
(19) **chariot**, *masc.* (éventuellement à **galet**)

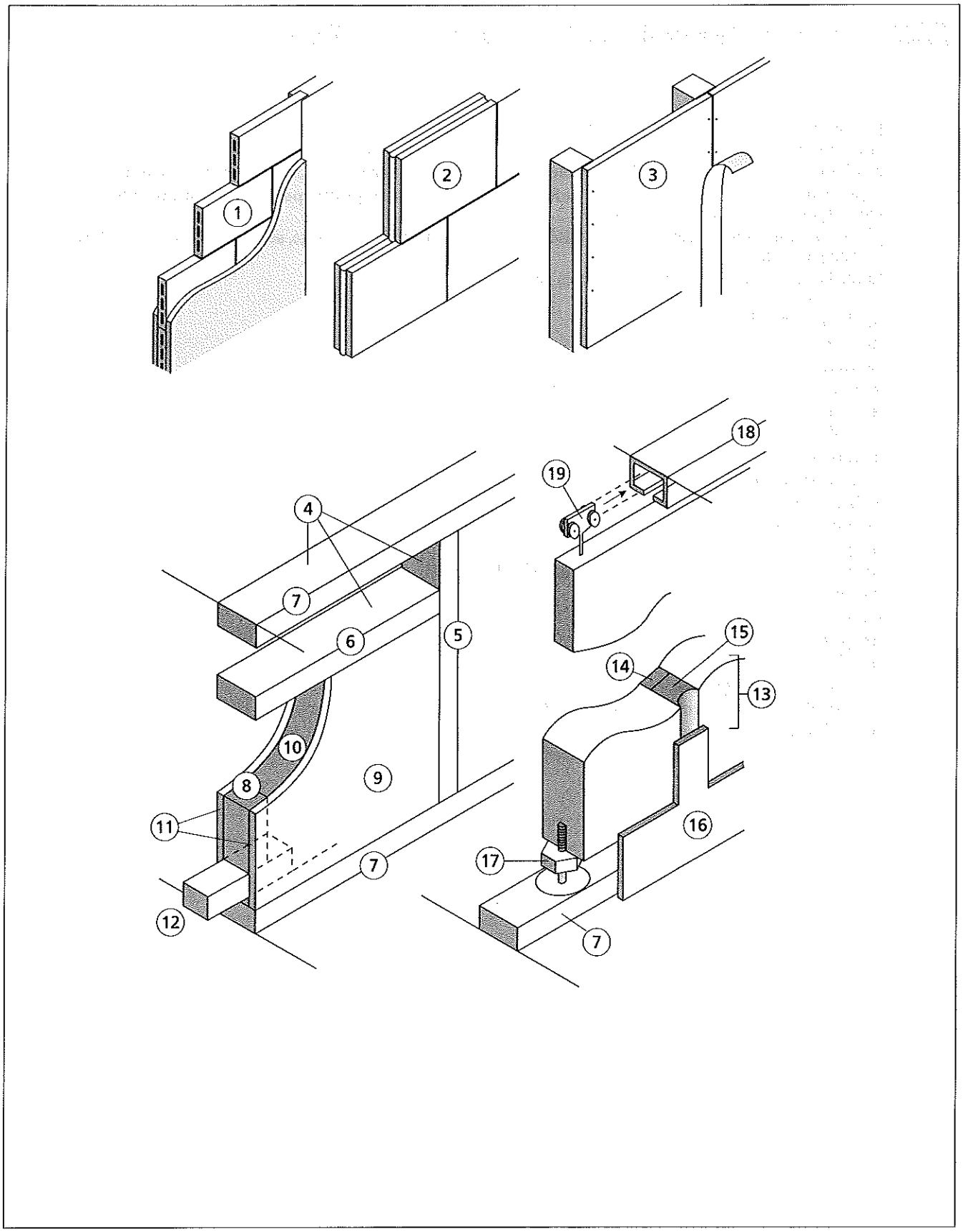
62 LES ACCESSOIRES



62.2 Évacuation des eaux pluviales

(1) **égout libre**, *masc.*
(2) **gargouille**, *fém.*
(3) **trop-plein**, *masc.* = **gueulard**, *masc.*
(4) **goulotte**, *fém.*
(5) **chéneau**, *masc.* – mis en forme par le support
(6) **gouttière pendante**, *fém.* (**demi-ronde**) – de forme propre
(7) **gouttière nantaise**, *fém.* – peu différente de la **gouttière havraise**, *fém.*
(8) **crochet**, *masc.*
(9) **bride**, *fém.*
(10) **besace**, *fém.* (de dilatation)
(11) **talon**, *masc.* = **fond**, *masc.*
(12) **naissance**, *fém.*
(13) **moignon**, *masc.*
(14) **crapaudine**, *fém.* = **crépine**, *fém. (par extension)*
(15) **coude**, *masc.*
(16) **descente d'eau pluviale**, *fém.*
(17) **jambette**, *fém.*
(18) **cuvette**, *fém.*
(19) **collier**, *masc.*
(20) **bague**, *fém.*
(21) **dauphin**, *masc.*
(22) **regard**, *masc.* (de pied de chute)
(23) **caniveau**, *masc.*
(24) **grille**, *fém.* (de caniveau)
(25) **bande d'égout**, *fém.* – *voir aussi fiche n° 61.4*
(26) **fonçure**, *fém.*

70 LE CLOISONNEMENT



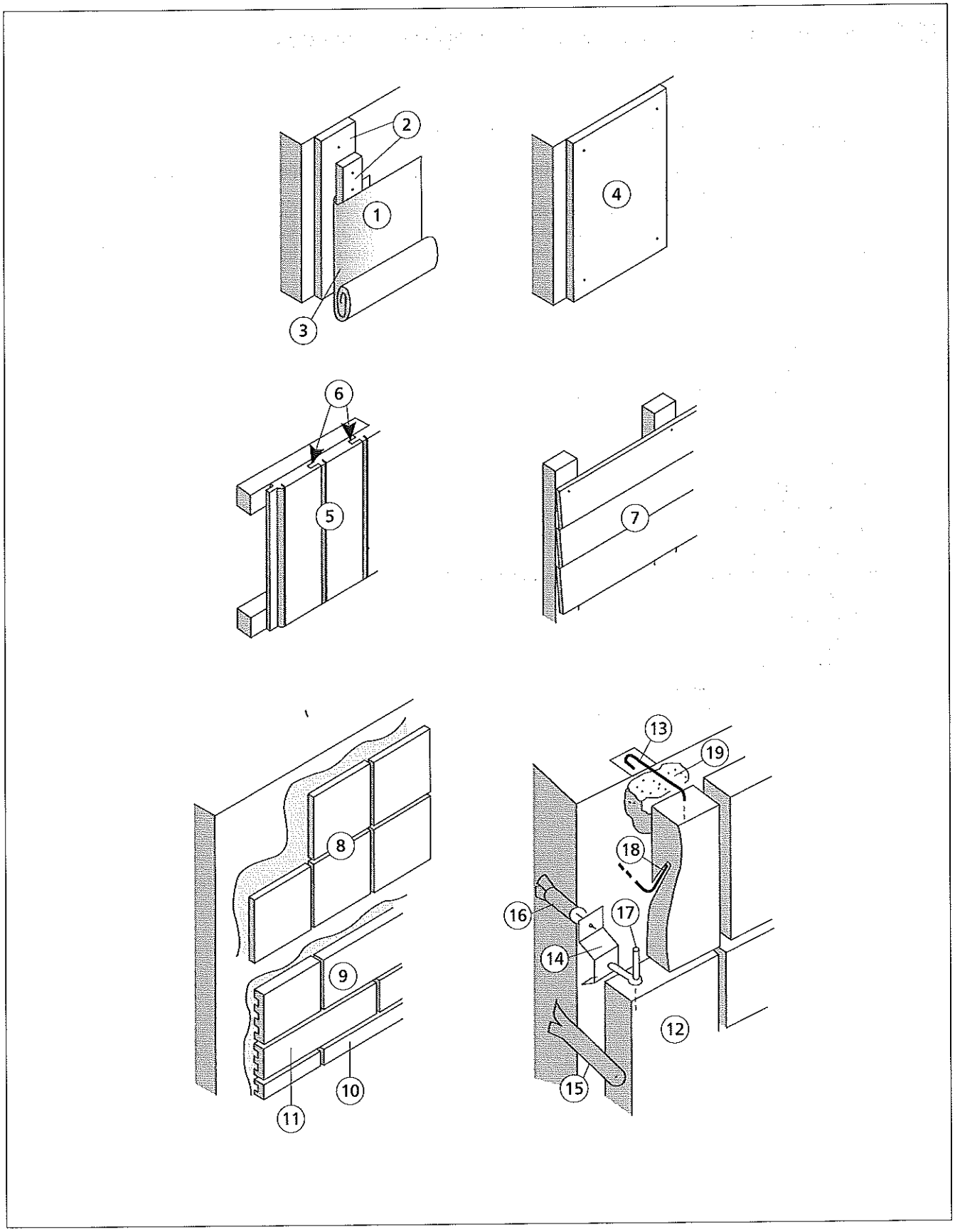
71.1 Parements de parois verticales appliqués solides

parement, *masc.* - *terme général* ; toute surface finie d'une paroi
revêtement, *masc.* – *terme général* ; tout parement réalisé à l'aide de matière rapportée
habillage, *masc.* – *terme général* ; ensemble des éléments de finition autres que les revêtements eux-mêmes
tapisserie, *fém.* – tout revêtement à base de feuilles souples telles que le **papier peint**, *masc.*, ou le **textile mural**, *masc.*, (posé tendu ou collé = **marouflé**)
placage, *masc.* – tout revêtement à base d'éléments plans rigides fixés par collage, **scellement**, *masc.*, ou **attache** mécanique, *fém.*
lambris, *masc.* – tout revêtement à base de planches assemblées

(1) **lé**, *masc.* = **laize**, *fém.*
(2) **baguette**, *fém.*
(3) **anglésage**, *masc.*
(4) **plaque**, *fém.* = **panneau**, *masc.* – généralement plus élaboré
(5) **frisette**, *fém.*
(6) **emboîture**, *fém.*
(7) **clin**, *masc.*
(8) **carrelage**, *masc.*
(9) **brique de parement**, *fém.*
(10) **mulot**, *masc.*
(11) **plaquette**, *fém.*
(12) **pierre mince**, *fém.* - *dite aussi* **pierre pelliculaire**, *fém.*
(13) **agrafe**, *fém.*
(14) **attache**, *fém.*
(15) **patte**, *fém.*
(16) **cheville**, *fém.*
(17) **ergot**, *masc.* = **goujon**, *masc.*
(18) **agrafe**, *fém.* (ou **attache**) **en culotte**, *fém.*
(19) **polochon**, *masc.*

La plupart de ces revêtements s'utilisent aussi en parement de façade ; voir fiche n° 51.2

71 LES PAROIS VERTICALES : PAREMENTS ET HABILLAGE



71.2 Parements de parois verticales appliqués fluides

béton brut de décoffrage, *masc.* (sans revêtement) à finition élémentaire, ordinaire, courante, soignée (dans l'ordre croissant de qualité)

masticage, *masc.* — *terme général* ; toute obturation de vide avec une pâte solidifiable = **ragréage**, *masc.* (pour le béton)

(re)jointoiement, *masc.* = **(re)jointement**, *masc.* = **(re)jointoyage**, *masc.* — façon (ou réfection) des joints des maçonneries hourdées (pierres, briques, blocs agglomérés de béton, etc.) ; action = ***(re)jointoyer***

enduit, *masc.* (action = ***enduisage)*** – *terme général* ; tout revêtement pâteux solidifié appliqué en une, deux ou trois couches sur un support

couche d'accrochage, *fém.* = **gobetis**, *masc.* — couche de liaison enduit et support

corps (d'enduit), *masc.* – couche donnant son volume à l'enduit ; **dégrossissage**, *masc.* = couche d'accrochage + corps

couche de finition, *fém.* = **crépi**, *masc.* — couche donnant son aspect à l'enduit

revêtement plastique épais, *masc.* = **RPE** – enduit monocouche pour support régulier

revêtement semi-épais = **RSE** — peinture à relief

peinture, *fém.* (action = ***peinturage***) – film protecteur et décoratif appliqué fluide sur un **subjectile**, *masc.* (support)

laque, *fém.* (action = ***laquage***) – peinture opaque lisse, brillante ou satinée

vernis, *masc.* (action = ***vernissage***) – peinture transparente

lasure, *fém.* — imprégnation protectrice et décorative de matériaux poreux (bois, béton, etc.)

apprêt, *masc.* — *terme général* ; toute couche appliquée préalablement sur le subjectile pour le rendre apte au peinturage

primaire, *masc.* — couche préalable permettant l'accrochage de la peinture sur certains subjectiles

bouche-pore, *masc.* — mastic fluide colmatant les subjectiles trop absorbants

calicot, *masc.* — bande textile collée (= marouflée) sur les fissures

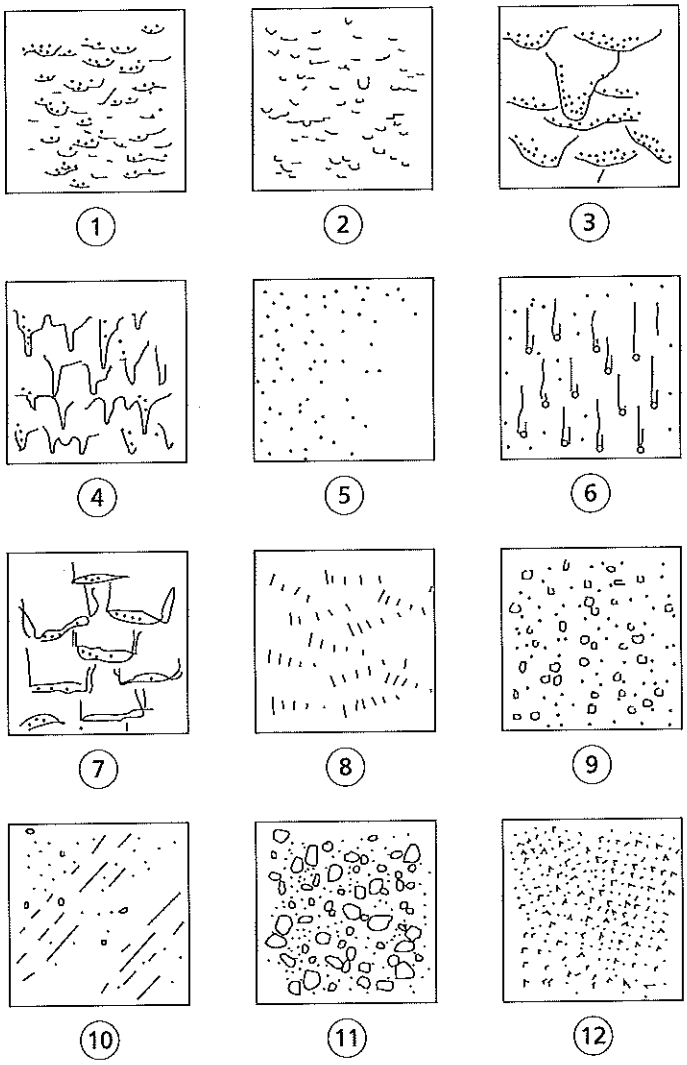
couche d'impression, *fém.* — couche de liaison entre la peinture et le subjectile

régulateur de fond, *masc.* — couche masquant les irrégularités de teinte du subjectile

couche de finition, *fém.* — couche donnant son aspect fini à la peinture

TEXTURES D'ENDUITS

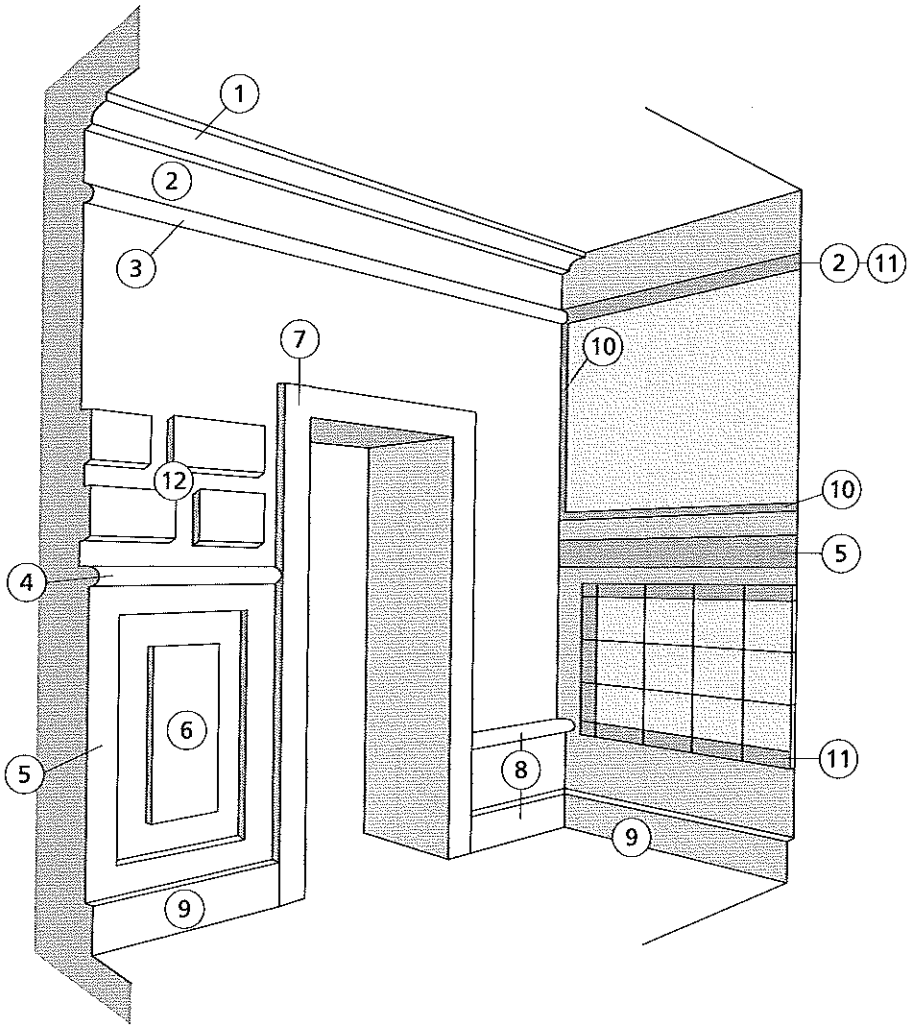
(1) **enduit** (ou crépi) **rustique**, *masc.*
(2) **enduit tyrolien**, *masc.* = **mouchetis tyrolien**, *masc.* = **enduit moucheté**, *masc.*
(3) **enduit jeté**, *masc.* (à la truelle) = **enduit projeté**, *masc.* (à la pompe)
(4) **enduit tramé**, *masc.*
(5) **enduit taloché**, *masc.*
(6) **enduit ribbé**, *masc.*
(7) **enduit écrasé**, *masc.*
(8) **enduit gratté**, *masc.*
(9) **enduit granité**, *masc.*
(10) **enduit grésé**, *masc.* — usé avec un abrasif
(11) **enduit lavé**, *masc.* — agrégats de surfaces visibles
(12) **enduit bouchardé**, *masc.* — piqueté avec un rouleau à dents (*voir fiche n° 72.3*)



71.3 Éléments d'habillage des parois verticales

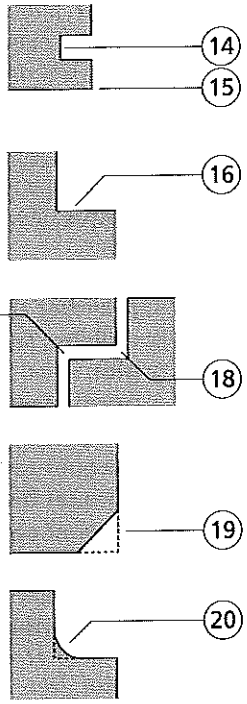
habillage, *masc.* — *terme général* ; ensemble des éléments de finition autres que les revêtements eux-mêmes

(1) **corniche**, *fém.*
(2) **frise**, *fém.*
(3) **astragale**, *masc.*
(4) **cimaise**, *fém.*
(5) **bandeau**, *masc.* =**plate-bande**, *fém.*
(6) **table**, *fém.*
(7) **chambranle**, *masc.*
(8) **stylobate**, *masc.*
(9) **plinthe**, *fém.*
(10) **galon**, *masc.*
(11) **bordure**, *fém.*
(12) **bossage**, *masc.*



71.4 Mouluration

modénature, *fém.* — ensemble des décors en relief appliqués sur une élévation
moulure, *fém.* — tout relief linéaire caractérisé par son **profil**, *masc.*, transversal et son **tracé**, *masc.*, longitudinal ; ***mouluration*** = ensemble des moulures

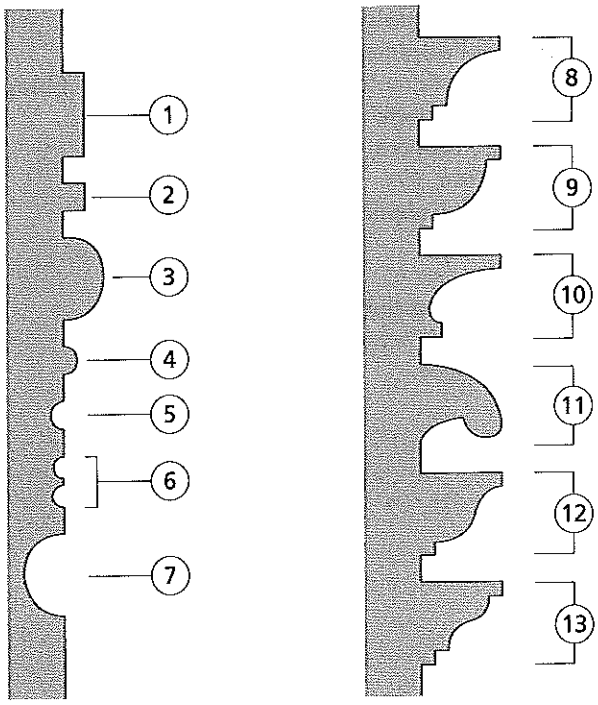


MOULURES DÉCORATIVES

(1) **chant-plat**, *masc.*
(2) **listel**, *masc.* = **filet**, *masc.* = **réglet**, *masc.* — *sens approchés*
(3) **tore**, *masc.* = **boudin**, *masc.*
(4) **baguette**, *fém.*
(5) **canal**, *masc.*
(6) **cannelure**, *fém.*
(7) **gorge**, *fém.*
(8) **cavet**, *masc.*
(9) **quart-de-rond**, *masc.*
(10) **scotie**, *fém.*
(11) **bec-de-corbin**, *masc.*
(12) **doucine**, *fém.*
(13) **talon**, *masc.*

MOULURES FONCTIONNELLES

(14) **engravure**, *fém.*
(15) **arête**, *fém.*
(16) **cueillie**, *fém.*
(17) **feuillure**, *fém.* — reçoit un panneau
(18) **contre-feuillure**, *fém.*
(19) **chanfrein**, *masc.*
(20) **congé**, *masc.*

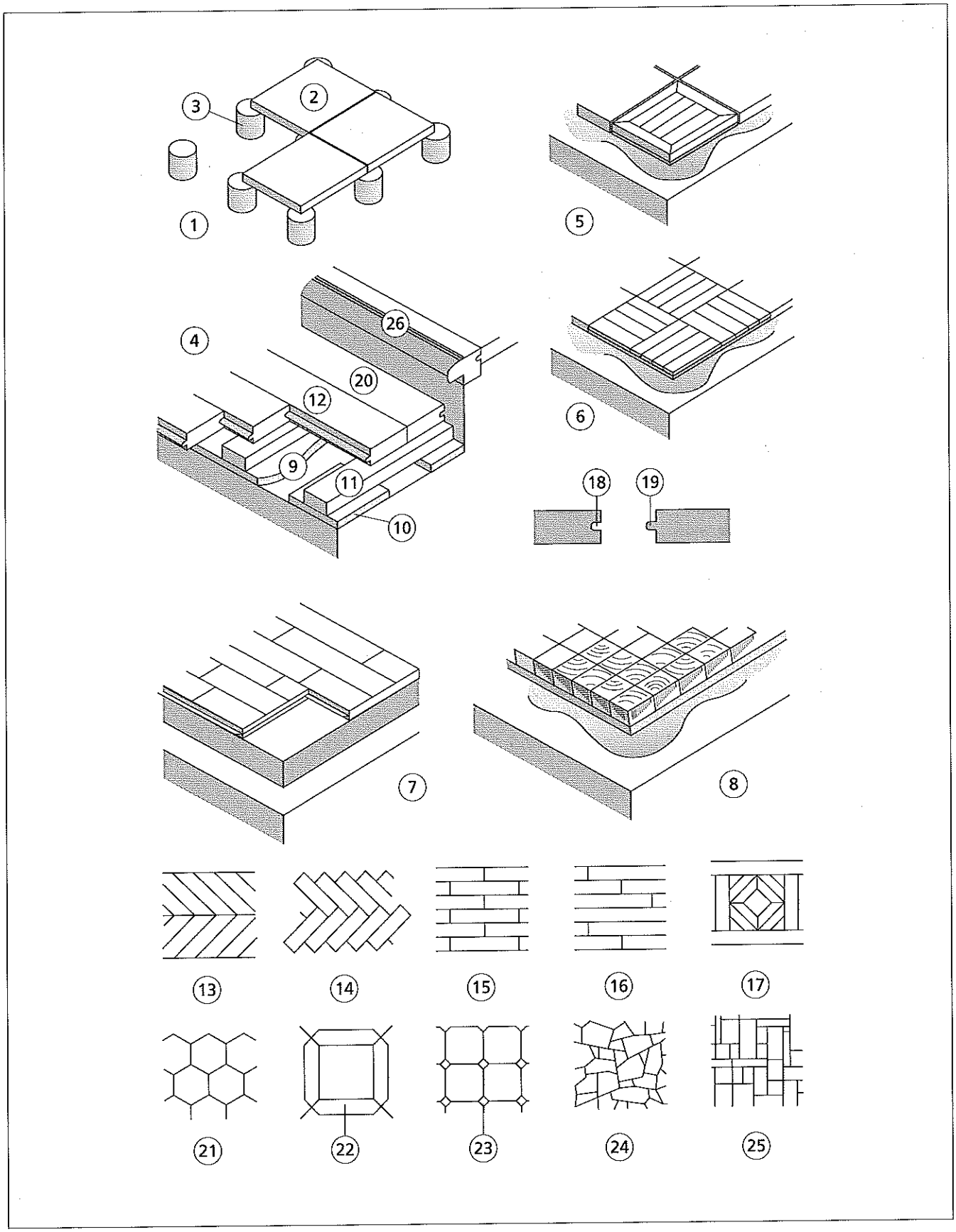


72.1 Revêtements de sol par éléments rigides

parquet, *masc.* — tout revêtement de sol à base de lames de bois ≠ ***plancher***
plancher, *masc.* — ouvrage de structure *(voir fiche nº 41.3)*
carrelage, *masc.* — tout revêtement assemblé dont l'élément est un carreau mince, d'assez petit format et plutôt en terre cuite ou grès ≠ ***dallage***
dallage, *masc.* — tout revêtement de sol assemblé dont l'élément est une **dalle** d'épaisseur moyenne, d'assez grand format ≠ ***carrelage***
pavage, *masc.* = **pavement**, *masc.* — tout revêtement de sol assemblé dont l'élément est un **pavé**, *masc.*, épais, sensiblement cubique, plutôt en pierre, béton ou bois de bout ; *voir aussi fiche nº 13.2*
mosaïque, *fém.* — tout revêtement assemblé à base de très petits éléments de pierre, verre, céramique et formant un décor

(1) **plancher surélevé**, *masc.* = **faux-plancher**, *masc.*
(2) **dallette**, *fém.*
(3) **plot**, *masc.*
(4) **parquet massif**, *masc.*
(5) **parquet en panneaux contre-collés**, *masc.*
(6) **parquet collé**, *masc.* = **parquet mosaïque**, *masc.*
(7) **parquet flottant**, *masc.*
(8) **parquet en bois de bout**, *masc.*
(9) **sous-couche**, *fém.* (de désolidarisation, de répartition, d'isolation)
(10) **patin**, *masc.*
(11) **lambourde**, *fém.* (**à parquet**)(ensemble de lambourdes = ***lambourdage***) — simple, double ou triple ; *voir aussi fiches nº 41.1 et 41.4*
(12) **lame**, *fém.*
(13) **parquet posé à points de Hongrie**, *masc.* = **parquet posé en points de Hongrie**, *masc.*
(14) **parquet posé à bâtons rompus**, *masc.*
(15) **parquet posé à l'anglaise à coupe de pierre**, *masc.*
(16) **parquet posé à l'anglaise à coupe perdue**, *masc.*
(17) **parquet à compartiments**, *masc.* = **parquet d'assemblage**, *masc.* = **parquet Versailles**, *masc.*
(18) **rainure**, *fém.* / ***languette***
(19) **languette**, *fém.* / ***rainure***
(20) **lame de fermeture**, *fém.*
(21) **carrelage en nid d'abeille**, *masc.*
(22) **navette**, *fém.*
(23) **cabochon**, *masc.*
(24) **dallage en opus incertum**, *masc.*
(25) **dallage à l'anglaise**, *masc.*
(26) **nez de marche**, *masc.*

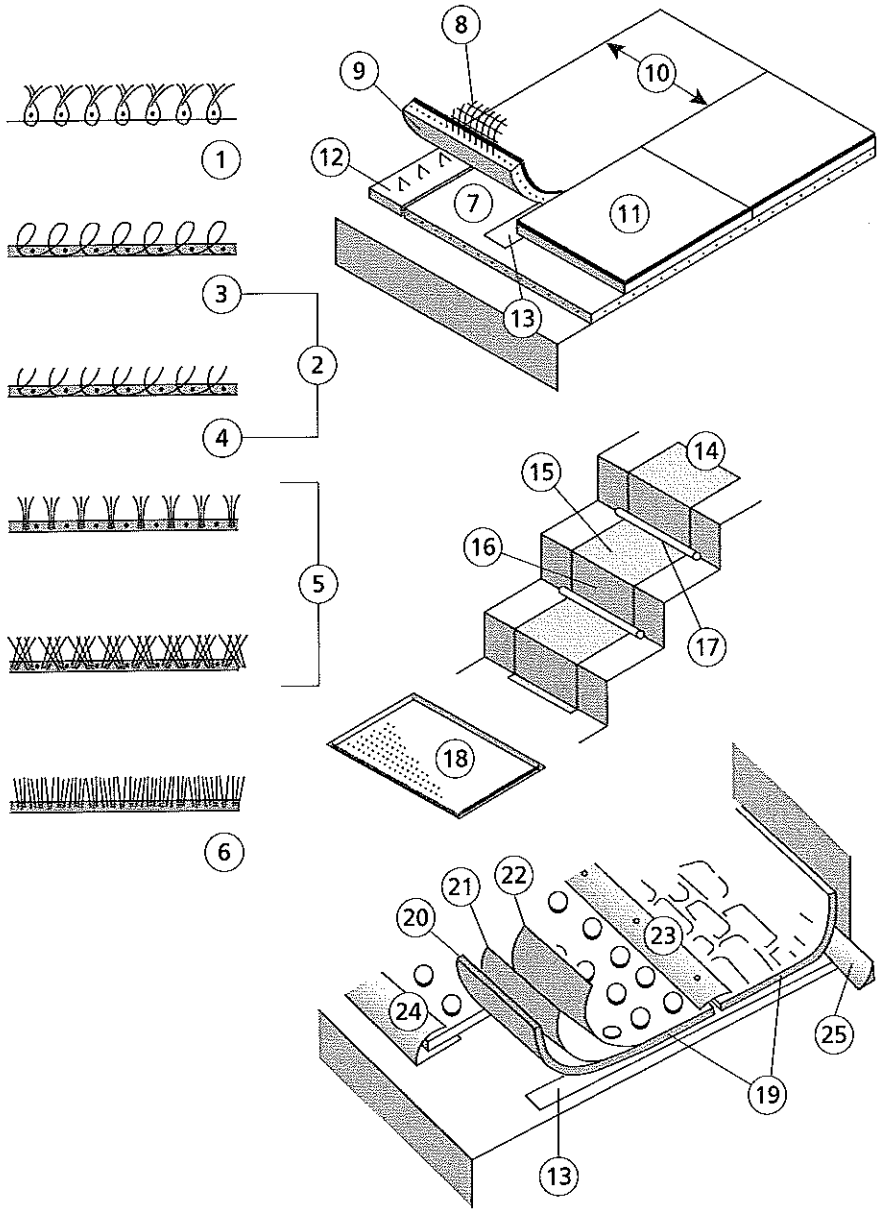
72 LES REVÊTEMENTS DE SOL



72.2 Revêtements de sol par éléments souples textiles ou plastiques

tapis, *masc.* — *terme général* ; tout revêtement de sol tissé, spécialement lorsqu'il est fait d'une seule pièce
moquette, *fém.* — tapis posé de mur à mur, généralement fourni en lés ; lorsque le poil est incliné, on dit **couchant** le sens du poil et **levant** le sens inverse

(1) **moquette** (ou **tapis**) **tissée**, *fém.*
(2) **moquette tuftée**, *fém.* = **moquette touffetée**, *fém.*
(3) **velours bouclé**, *masc.*
(4) **velours coupé**, *masc.*
(5) **moquette** (ou **tapis**) **aiguilletée**, *fém.*
(6) **moquette floquée**, *fém.*
(7) **thibaude**, *fém.*
(8) **trame**, *fém.*
(9) **dossier**, *masc.*
(10) **lé**, *masc.* = **laize**, *fém.*
(11) **dalle**, *fém.* (en général) = **dalle plombante amovible** (pour les moquettes)
(12) **bande d'ancrage**, *fém.*
(13) **bande de joint**, *fém.*
(14) **passage**, *masc.*
(15) **plat de marche**, *masc.*
(16) **contremarche**, *fém.*
(17) **tringle** (**d'escalier**), *fém.*
(18) **tapis-brosse**, *masc.*
(19) **revêtement de sol plastique** (**calandré** ou **pastillé**), *masc.* — suivant le motif des reliefs
(20) **semelle**, *fém.*
(21) **couche sérigraphiée**, *fém.*
(22) **couche d'usure**, *fém.* = **overlay**, *masc.*
(23) **barre de seuil**, *fém.* = **bande de seuil**, *fém.*
(24) **profil d'arrêt**, *masc.*
(25) **talonette**, *fém.*

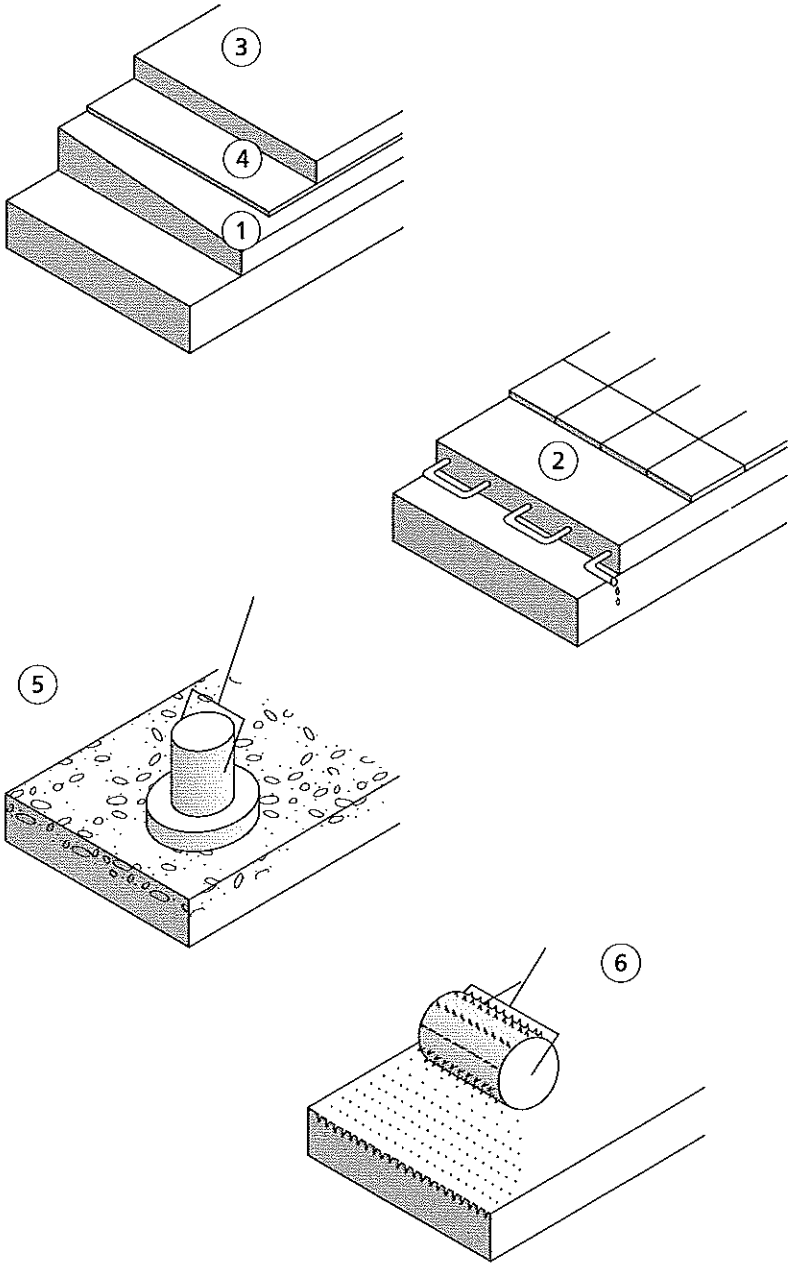


72.3 Revêtements de sol appliqués fluides

chape, *fém.* — couche de revêtement coulée, d'épaisseur faible à moyenne, pas ou peu armée ≠ **dalle**, *fém.*
peinture de sol, *fém.* — résistante à la circulation

(1) **forme**, *fém.*
(2) **ravoirage**, *masc.*
(3) **dalle flottante**, *fém.* = **chape flottante**, *fém.* = **dalle désolidarisée**, *fém.*
(4) **couche de désolidarisation**, *fém.*
(5) **terrazzo**, *masc.* = **granito**, *masc.*
(6) **bouchardage**, *masc.*

72 LES REVÊTEMENTS DE SOL

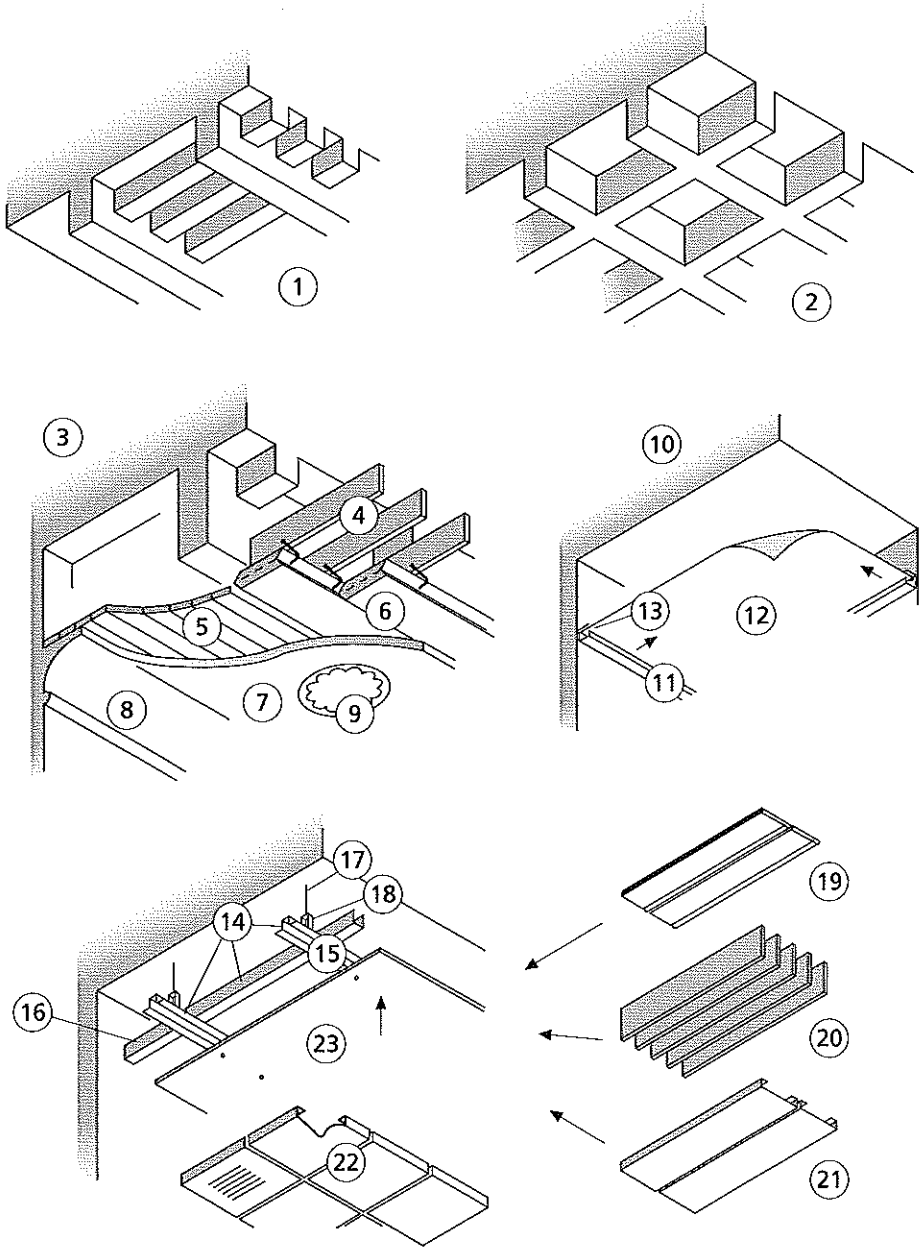


73.1 Plafonds : constitution et revêtements

plafond, *masc.* — *terme général* ; toute paroi apparente horizontale ou inclinée couvrant un espace, au minimum la simple sous-face d'un plancher
plafond suspendu, *masc.* = **faux-plafond**, *masc.* — plafond rapporté en-dessous d'un plancher
plénum, *masc.* — vide entre le plancher et le plafond suspendu ; *voir aussi fiche n° 81.2*

(1) **plafond à la française**, *masc.*
(2) **plafond à caisson**, *masc.*
(3) **plafond plâtré**, *masc.*
(4) **grille à plafond**, *fém.* = **faux-plancher**, *masc.* — *autre sens : voir fiche n° 72.1*
(5) **lattis**, *masc.* = **bacula**, *masc.* (bois) = **canisse**, *fém.* (roseau)
(6) **brique à plafond**, *fém.* = **plafonnette**, *fém.*
(7) **enduit**, *masc.*
(8) **corniche**, *fém.*
(9) **rosace**, *fém.*
(10) **plafond tendu**, *masc.*
(11) **lisse d'ancrage**, *fém.*
(12) **velum**, *masc.*
(13) **harpon**, *masc.*
(14) **ossature**, *fém.* (de faux-plafond)
(15) **profil porteur**, *masc.*
(16) **entretoise**, *fém.*
(17) **suspente**, *fém.*
(18) **étrier**, *masc.*
(19) **frisette**, *fém.*
(20) **lame**, *fém.*
(21) **bande**, *fém.*
(22) **bac**, *masc.* = **cassette**, *fém.* — généralement équipée
(23) **plaque**, *fém.*

73 LES PLAFONDS



80.1 Vocabulaire général des enveloppes thermiques

isolation thermique, *fém.* — technique de réduction des échanges de chaleur entre un local et son environnement, à travers ses parois ≠ ***calorifugeage***

calorifugeage, *masc.* — isolation thermique des canalisations et réservoirs seulement ; ***calorifuge***

isolation statique, *fém.* — isolation par interposition de matériau **isolant** / ***isolation pariétodynamique***

isolation pariétodynamique, *fém.* — isolation par récupération de la chaleur dissipée dans un espace clos périphérique

surisolation, *fém.* — isolation de performance supérieure au minimum réglementaire

pont thermique, *masc.* — défaut localisé d'isolation dû à la présence d'un matériau conducteur dans la paroi

calfeutrement, *masc.* — étanchéité à l'air des baies et autres discontinuités de la paroi

paroi respirante, *fém.* = **perméante** — paroi étanche à l'eau mais qui laisse passer de la vapeur

isolant hydrophile, *masc.* — isolant qui absorbe l'eau par capillarité / **hydrophobe**

inertie thermique, *fém.* — propriété des parois d'un local capables d'accumuler de la chaleur pour la restituer plus tard

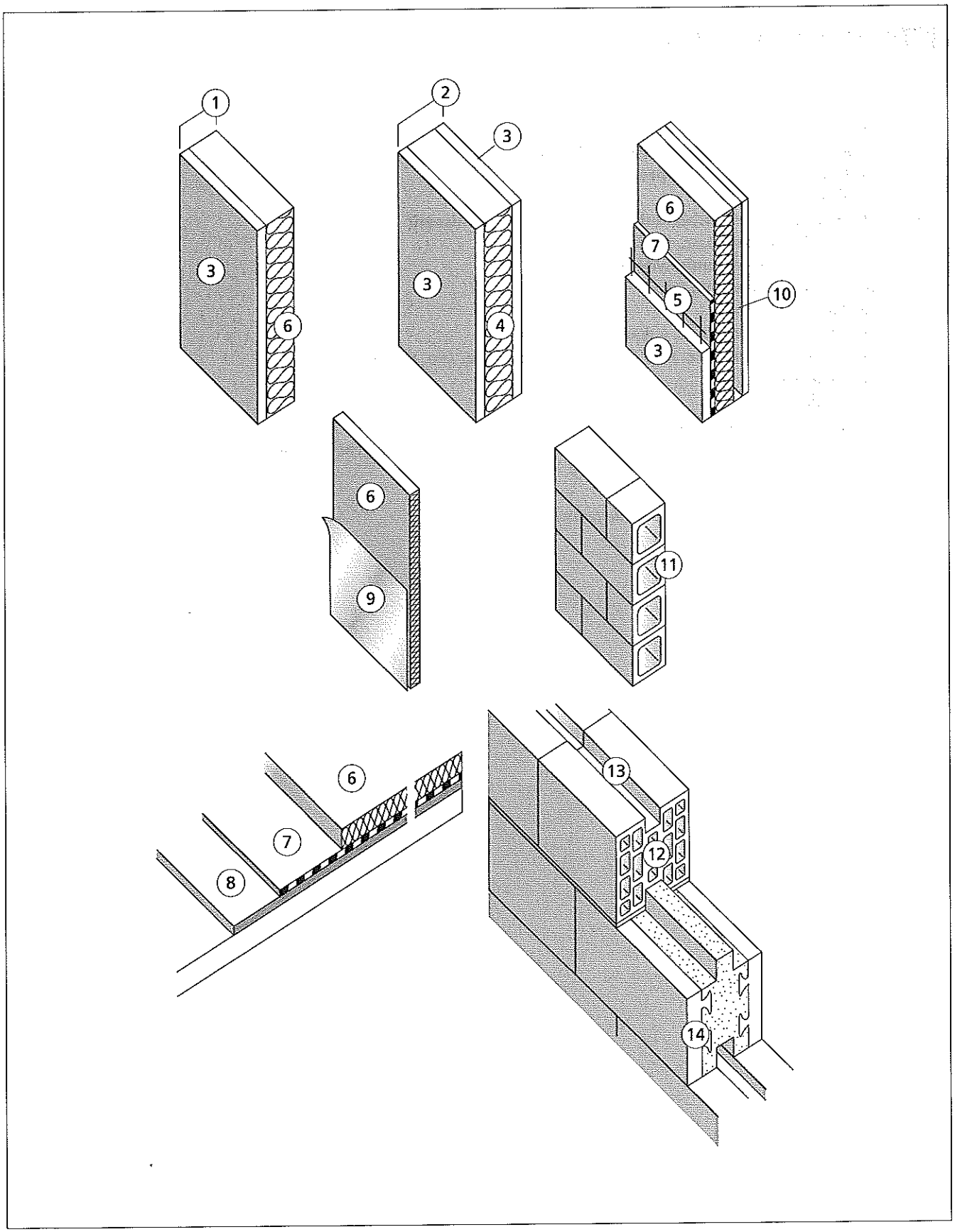
protection solaire, *fém.* — technique de réduction des effets thermiques du rayonnement solaire reçu par les parois d'un local, par réflexion ou ventilation / ***captation solaire***

captation solaire, *fém.* — technique de transformation en chaleur du rayonnement solaire reçu par les parois d'un local, par absorption avec ou sans effet de serre

80.2 Constitution des enveloppes d'isolation thermique

(1) **complexe** isolant, *masc.*
(2) **panneau sandwich**, *masc.* = **sandwich**, *masc.* — (*plur. : sandwichs ou sandwiches*)
(3) **peau intérieure**, *fém.* / **peau extérieure**, *fém.*
(4) **âme** isolante, *fém.*
(5) **armature de peau**, *fém.*
(6) **matelas**, *masc.* ou **panneau** isolant, *masc.*
(7) **pare-vapeur**, *masc.* = **barrière de vapeur**, *fém.* — toujours côté chaud de l'isolant
(8) **couche de diffusion**, *fém.*
(9) **film thermoréflectif**, *masc.*
(10) **lame d'air confinée**, *fém.* = **lame d'air fermée**, *fém.* / **lame d'air ventilée**, *fém.*
(11) **alvéole**, *fém.* ; matériau *alvéolaire*
(12) **bloc à rupture de joints**, *masc.*
(13) **rupture de joint**, *fém.*
(14) **bloc isolant**, *masc.*

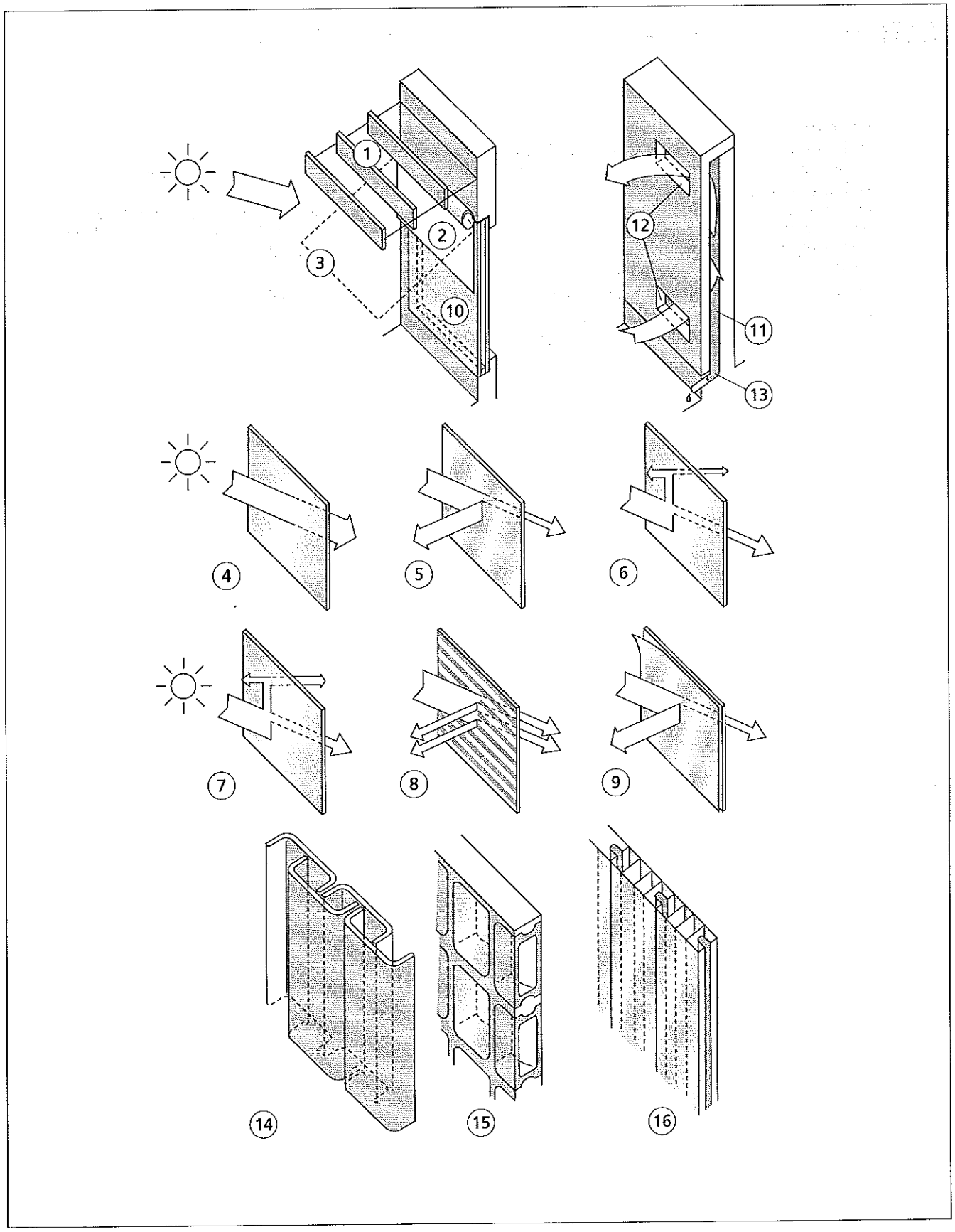
80 LES ENVELOPPES THERMIQUES



80.3 Protection solaire et isolation des baies

(1) **brise-soleil**, *masc.* = **pare-soleil**, *masc.*
(2) **store**, *masc.* — (général) = **sunscreen** — (limite le rayonnement, permet la vue)
(3) **store**, *masc.* ou **volet à projection**, *masc.*
(4) **vitrage clair**, *masc.*
(5) **vitrage semi-réfléchissant**, *masc.*, dit aussi **réfléchissant**
(6) **vitrage filtrant**, *masc.* = **teinté**
(7) **vitrage à faible émissivité**, *masc.*
(8) **vitrage sérigraphié**, *masc.*
(9) **film réflectif**, *masc.*
(10) **vitrage isolant**, *masc.* à double, triple... vitrage
(11) **lame d'air ventilée**, *fém.* / **lame d'air confinée**, *fém.* = **fermée**
(12) **ouïe**, *fém.*
(13) **drain**, *masc.*
(14) **paroi en verre profilé**, *fém.*
(15) **paroi en dalle de verre**, *fém.* ou **paroi en pavés de verre**, *fém.* — selon leur module
(16) **planche alvéolée translucide**, *fém.*

voir aussi fiche n° 53.3 « Variétés de fermetures »
voir survitrage *fiche n° 81.3*


1
2
3
10
12
11
13
4
5
6
7
8
9
14
15
16

81.1 Vocabulaire général des enveloppes acoustiques

insonorisation, *fém.* — technique de réduction des bruits directement sur la source émettrice

isolation acoustique, *fém.* = **isolation phonique**, *fém.* — technique de réduction du niveau sonore des bruits perçus dans un local et émis hors de ce local ≠ ***isolement acoustique***

isolement acoustique, *masc.* — mesure de cette réduction
l'isolation agit sur la transmission des **bruits aériens**, *masc.* (par interposition de parois massives [**loi de masse**] ou par **système masse-ressort-masse**, *masc.*) et des **bruits solidiens**, *masc.* : **bruits d'impact**, *masc.* et **bruits des équipements**, *masc.* (par discontinuité mécanique ou **jonction antivibratile**)

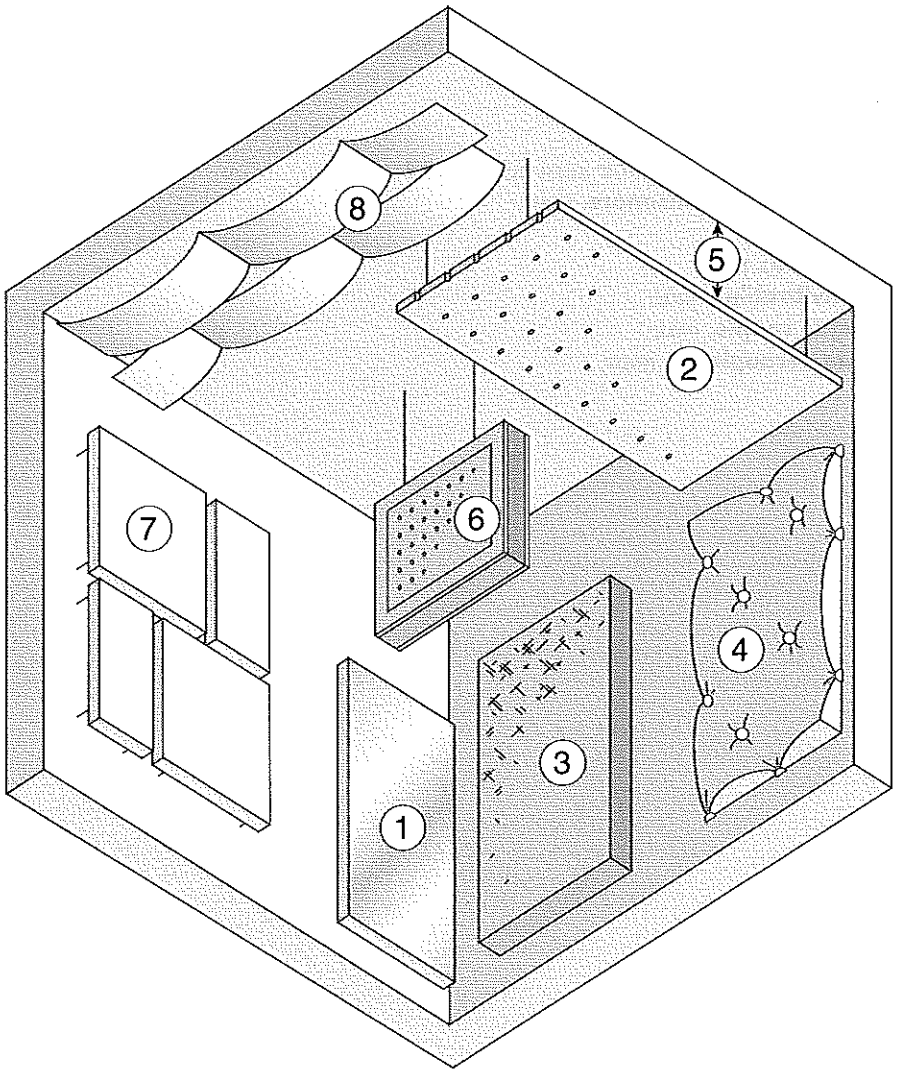
pont phonique, *masc.* — défaut localisé d'isolation acoustique d'une paroi

interphonie, *fém.* — défaut d'isolation acoustique dû à des trous (baie, gaine...) dans la paroi isolante

correction acoustique, *fém.* — technique de contrôle des qualités des sons émis au sein d'un local et diffusés par les parois de ce même local (par **absorption**, *fém.* ou **réverbération**, *fém.*)

81.2 Constitution des enveloppes de correction acoustique

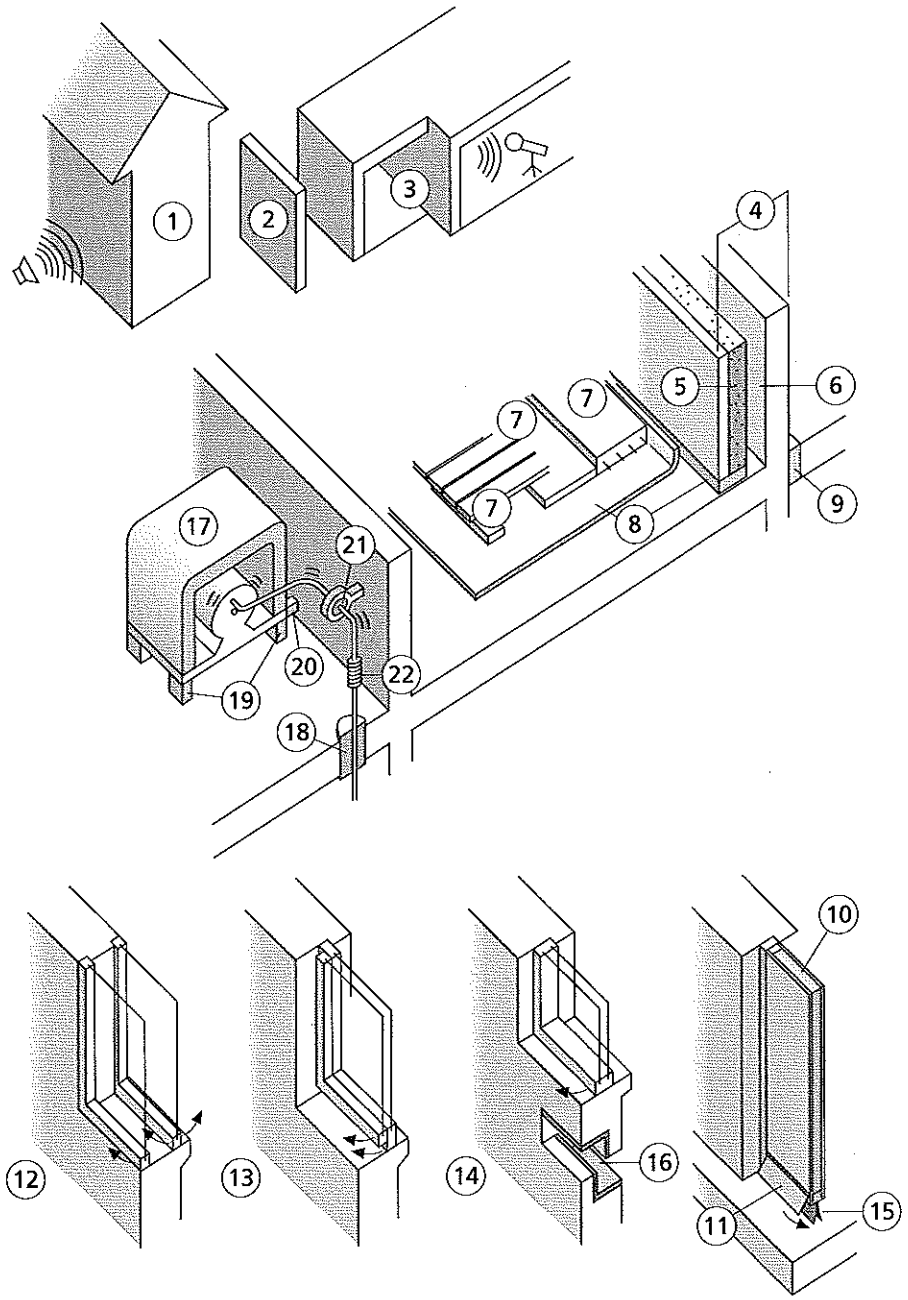
(1) **panneau réverbérant**, *masc.*
(2) **panneau perforé**, *masc.* ; absorbant les moyennes fréquences
(3) **revêtement absorbant**, *masc.* ; en fibres, mousse souple...
(4) **capitonnage**, *masc.*
(5) **plénum**, *masc.*
(6) **baffle**, *masc.* = **piège à son**, *masc.*
(7) **résonateur**, *masc.*
(8) **diffuseur**, *masc.*



81.3 Constitution des enveloppes d'isolation acoustique

(1) **masque**, *masc.*
(2) **écran**, *masc.*
(3) **local tampon**, *masc.*
(4) **paroi composite**, *fém.*
(5) **matelas amortisseur**, *masc.*
(6) **lame d'air (amortie)**, *fém.*
(7) **chape** (ou **dalle** ou **lambourde**) **flottante**, *fém.*
(8) **couche** (ou **sous-couche** ou **semelle**) **résiliente**, *fém.*
(9) **bourrage**, *masc.*
(10) **âme pleine**, *fém.*
(11) **plinthe automatique**, *fém.*
(12) **double fenêtre**, *fém.* — **surfenêtrage**, *masc.* si la seconde fenêtre est ajoutée
(13) **survitrage**, *masc.*
(14) **double vitrage**, *masc.*
(15) **calfeutrement**, *masc.*
(16) **aérateur en chicane**, *masc.* — voir aussi fiche n° 92.8
(17) **capotage**, *masc.* = **capot insonore**, *masc.*
(18) **fourreau**, *masc.*
(19) **plot (antivibratile)**, *masc.*
(20) **tampon (antivibratile)**, *masc.*
(21) **collier à bague souple**, *masc.*
(22) **manchon (de découplage)**, *masc.*

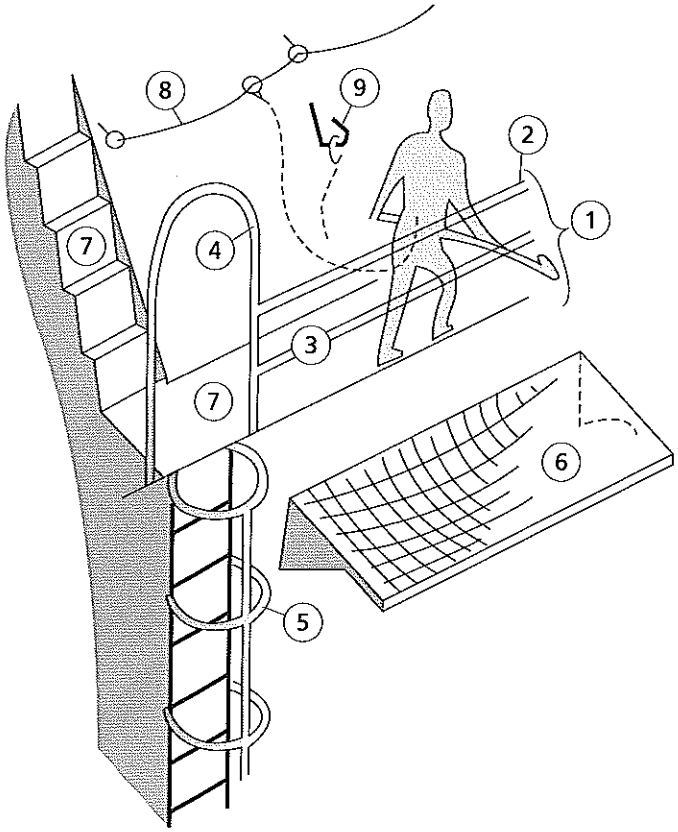
81 LES ENVELOPPES ACOUSTIQUES



82.1 Protection contre la chute

système d'arrêt de chute, *masc. — terme général* ; tout dispositif s'opposant à la chute des personnes par liaison ou par barrière, temporaire ou permanent

(1) **rambarde**, *fém. — voir aussi fiche n° 50.1*
(2) **main-courante**, *fém. — voir aussi fiche n° 12.4*
(3) **lisse**, *fém.*
(4) **arceau**, *masc.*
(5) **crinoline**, *fém.*
(6) **filet**, *masc.*
(7) **chemin**, *masc.*
(8) **ligne de vie**, *fém.*
(9) **crochet de service**, *masc.*



83.1 Vocabulaire général des enveloppes de protection contre l'incendie

l'enveloppe se caractérise par sa **résistance au feu,** *fém.*, sous l'incendie, pendant un temps minimum, à savoir :
— **stable au feu = SF** — mécaniquement stable et résistant
— **pare-flamme,** *masc.* **= PF** — SF + étanche aux flammes, aux gaz chauds ou inflammables, sans émission nocive
— **coupe-feu,** *masc.* **= CF** — SF + PF + isolant thermique **= pyrotherme**
l'enveloppe se caractérise aussi par par sa **réaction au feu,** *fém.* — comportement de ses matériaux exposés à la flamme, en classes : **incombustible, non inflammable**, plus ou moins difficilement **inflammable**
matériau autoextinguible, *masc.* — inflammable mais n'alimente pas le feu
matériau ignifugé, *masc.* — rendu non inflammable par **enrobage** (externe), *masc.* ou **imprégnation** (interne), *fém.* ≠ **ignifuge** — agent d'*ignifugation*
joint, *masc.* ou **enduit intumescent,** *masc.* — gonflant à la chaleur, en cas d'incendie, pour calfeutrer un vide ou constituer un enrobage isolant dit **meringue**
structure irriguée, *fém.* — structure métallique dont la stabilité au feu est garantie par une circulation d'eau interne
désenfumage, *masc.*, naturel ou mécanique — extraction des fumées pour rendre praticables les dégagements aux usagers et aux secours

83.2 Constitution des enveloppes de protection contre l'incendie

(1) **compartiment**, *masc.* — portion d'édifice isolée ou isolable du reste par des parois coupe-feu ; *compartimentage*

(2) **escalier**, *masc.* ou **dégagement encloisonné**, *masc.* ; *encloisonnement* — peut être **protégé** ou seulement **à l'abri des fumées** selon ses caractéristiques

(3) **escalier**, *masc.* ou **dégagement à l'air libre**, *masc.*

(4) **sas** (ventilé), *masc.*

(5) **issue de secours**, *fém.*

(6) **porte**, *fém.* ou **rideau**, *masc.* ou **volet d'isolement**, *masc.* (à fermeture automatique)

(7) **exutoire de fumée**, *masc.*

(8) **trappe de désenfumage** [**8**a], *fém.*, **trappe d'accès** [**8**b], *fém.*

(9) **extracteur de fumée**, *masc.*

(10) **détecteur** (**de fumée, de surchauffe**), *masc.* — *voir aussi fiche n° 101.3*

(11) **déclencheur**, *masc.* — *voir aussi fiches n° 101.4 et 91.1*

(12) **bouche d'amenée d'air**, *fém.*

(13) **conduit**, *masc.* — *voir aussi fiches n° 90.3 et 92.8*

(14) **gaine**, *fém.* — contient des conduits — *voir aussi fiches n° 90.3 et 91.1*

(15) **coffrage**, *masc.*

(16) **clapet** (**intermédiaire**), *masc.* = **volet** (**d'extrémité**), *masc.*

(17) **barre antipanique**, *fém.*

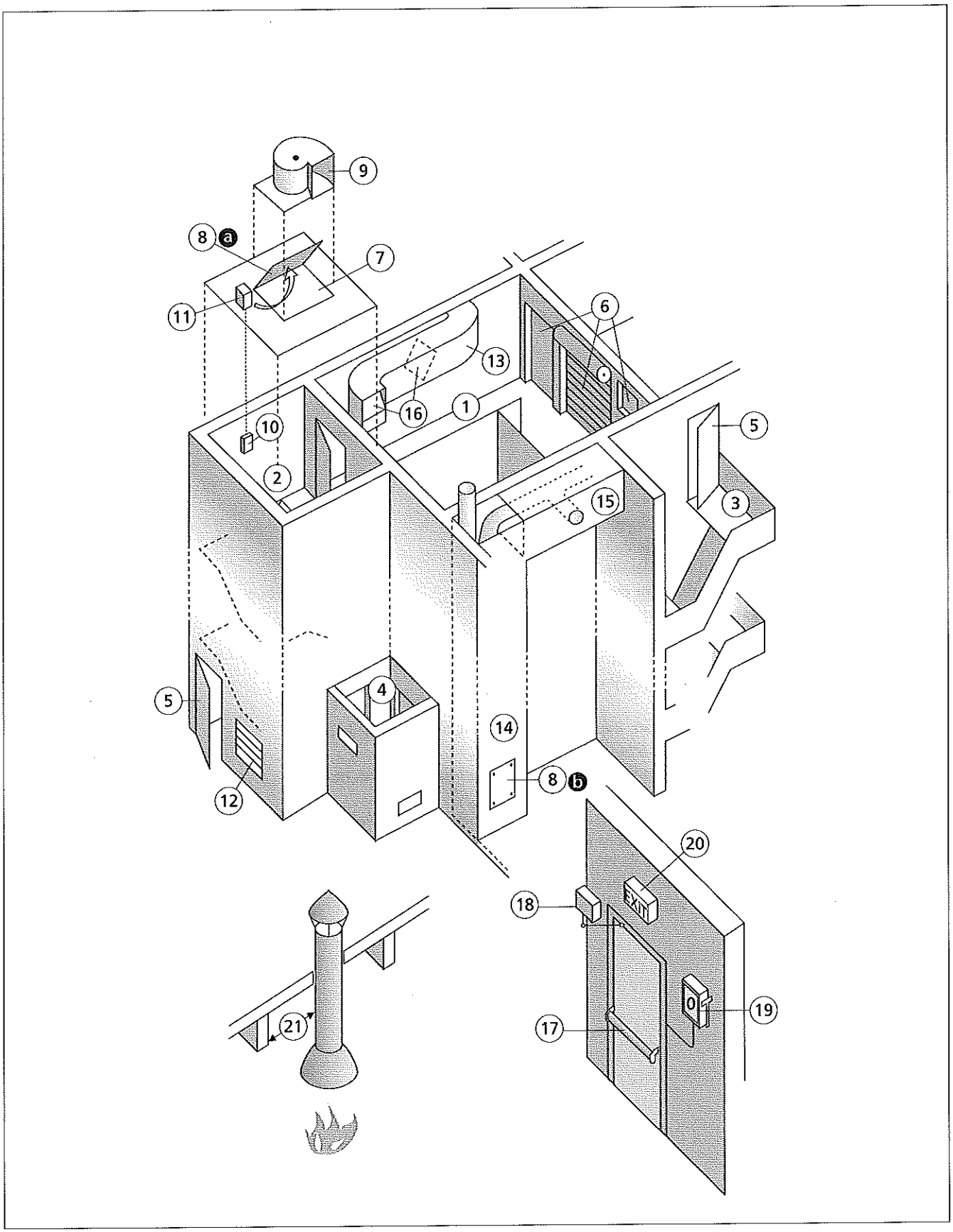
(18) **ferme-porte** (**à sélecteur de vantail** — pour porte à deux vantaux), *masc.*

(19) **boîtier à bris de glace**, *masc.*

(20) **balisage** (**de sécurité**), *masc.*

(21) **écart-au-feu**, *masc.* = **garde-au-feu**, *masc.*

83 LES ENVELOPPES DE PROTECTION CONTRE LES CHUTES ET L'INCENDIE

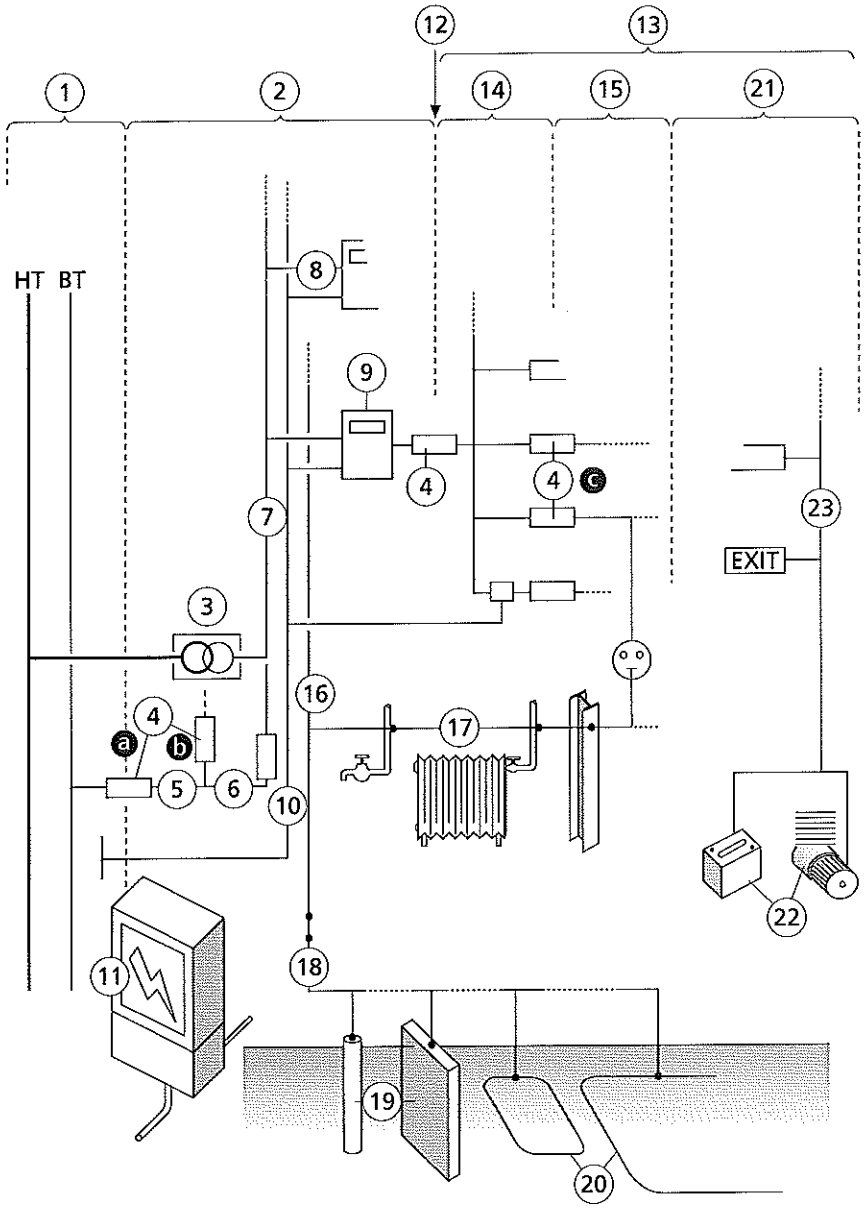


90.1 Installation électrique

réseau de distribution, *masc.* — délivre le courant électrique sous **haute tension** = **HT** (plus de 1000 volts) ou **basse tension** = **BT** (de 50 à 1000 volts ; usages domestiques : 230/400 volts)
très basse tension, *fém.* = **TBT** (moins de 50 volts)
courant alternatif **monophasé** — (en général) un **conducteur de phase**, *masc.* et un **conducteur neutre**, *masc.*, ou **triphasé**, *masc.* — trois conducteurs de phase
installation électrique, *fém.* — *terme général* ; ensemble de l'appareillage et des canalisations permettant l'utilisation du courant par l'usager
circuit, *masc.* — partie de l'installation dépendant d'un même système de **protection**
protection, *masc.* — mise en sécurité des matériels et des personnes face aux accidents électriques
sectionnement, *masc.* — séparation d'une installation de sa source d'énergie

(1) **réseau**, *masc.*
(2) **branchement**, *masc.* (**aérien, souterrain** ou **aéro-souterrain**)
(3) **poste de livraison**, *masc.* = **poste d'abonné**, *masc.* (*voir fiche n° 90.2*)
(4) **coupe-circuit**, *masc.* (**principal** [**4**a], **de pied de colonne** [**4**b], **individuel** [**4**c])
(5) **liaison** (au réseau), *fém.*
(6) **tronçon commun**, *masc.*
(7) **colonne** (**montante**), *fém.*
(6) + (7) **canalisations collectives**, *fém.*
(8) **dérivation** (individuelle ou collective), *fém.*
(9) **compteur** (général ou divisionnaire), *masc.*
(10) **circuit de communication du branchement**, *masc.* — transmission d'ordres et de données
(11) **coffret** (sur **socle**), *masc.*
(12) **point de livraison**, *masc.*
(13) **installation d'utilisateur**, *fém.*
(14) **circuit divisionnaire** de distribution, *masc.*
(15) **circuit terminal**, *masc.*
(16) **conducteur de protection**, *masc.* = **PE** = **PEN** s'il conduit aussi le neutre
(17) **liaison équipotentielle**, *fém.*
(18) **conducteur de mise à la terre**, *masc.* = **conducteur de terre**, *masc.*
(19) **prise de terre** par **piquet** ou **plaque**
(20) **prise de terre** par **boucle**, *fém.*, ou **ceinturage de fond de fouille**, *masc.*
(21) **installation de secours**, *fém.* = **installation de remplacement**, *fém.*
— relaye l'installation normale en cas d'interruption d'alimentation
(22) **source de secours**, *fém.* — par batterie d'accumulateurs, groupe électrogène, génératrice
(23) **circuit de secours**, *masc.* — alimente le balisage de sécurité, l'éclairage de secours... *(voir fiche n° 101.1, « balisage »)*

90 L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES ÉQUIPEMENTS

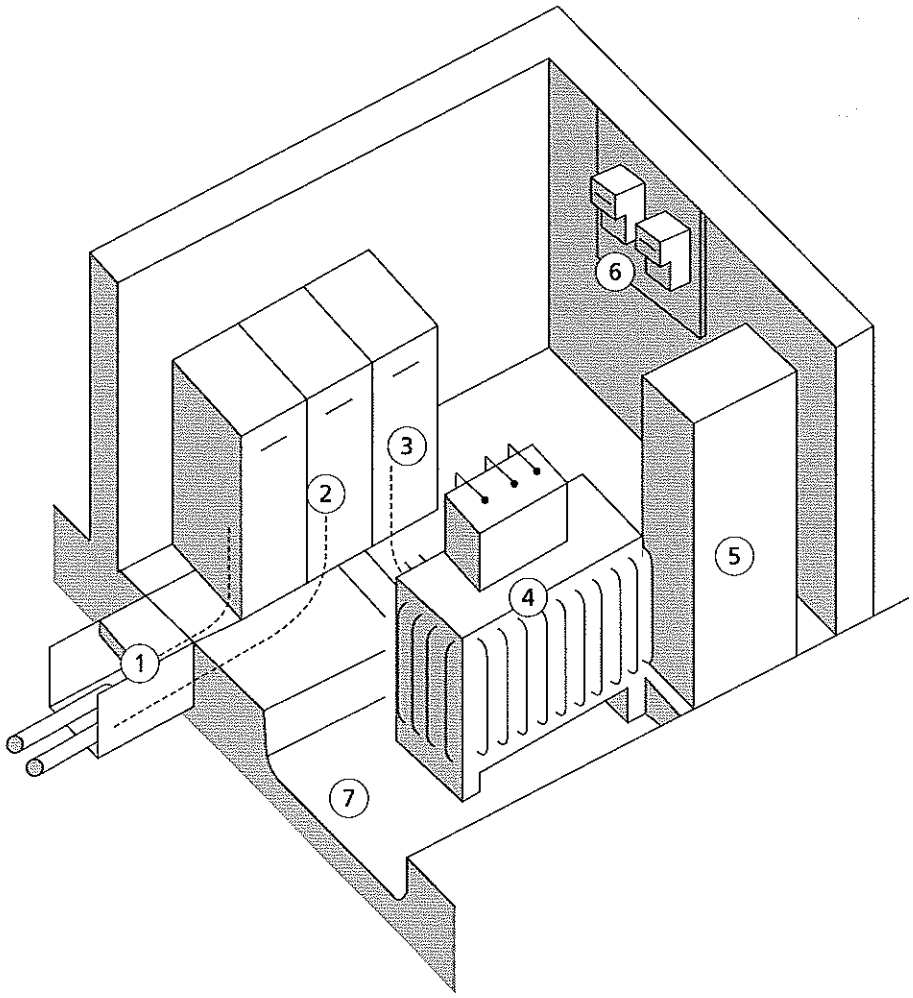


90.2 Poste de livraison électrique

poste de livraison, *masc.* = **poste d'abonné**, *masc.* — privé ; alimenté en haute tension, transforme et livre le courant en basse tension / **poste de transformation public**, *masc.*

(1) **caniveau d'arrivée**, *masc.*
(2) **cellule d'arrivée**, *fém.* — contient l'interrupteur HT
(3) **cellule de protection HT**, *fém.* — contient le fusible HT
(4) **tranformateur**, *masc.*
(5) **armoire BT**, *fém.* = **tableau BT**, *masc.* — (selon que c'est fermé ou mural)
(6) **tableau de comptage**, *masc.*
(7) **cuvelage de rétention**, *masc.* — pour transformateur à huile

90 L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES ÉQUIPEMENTS

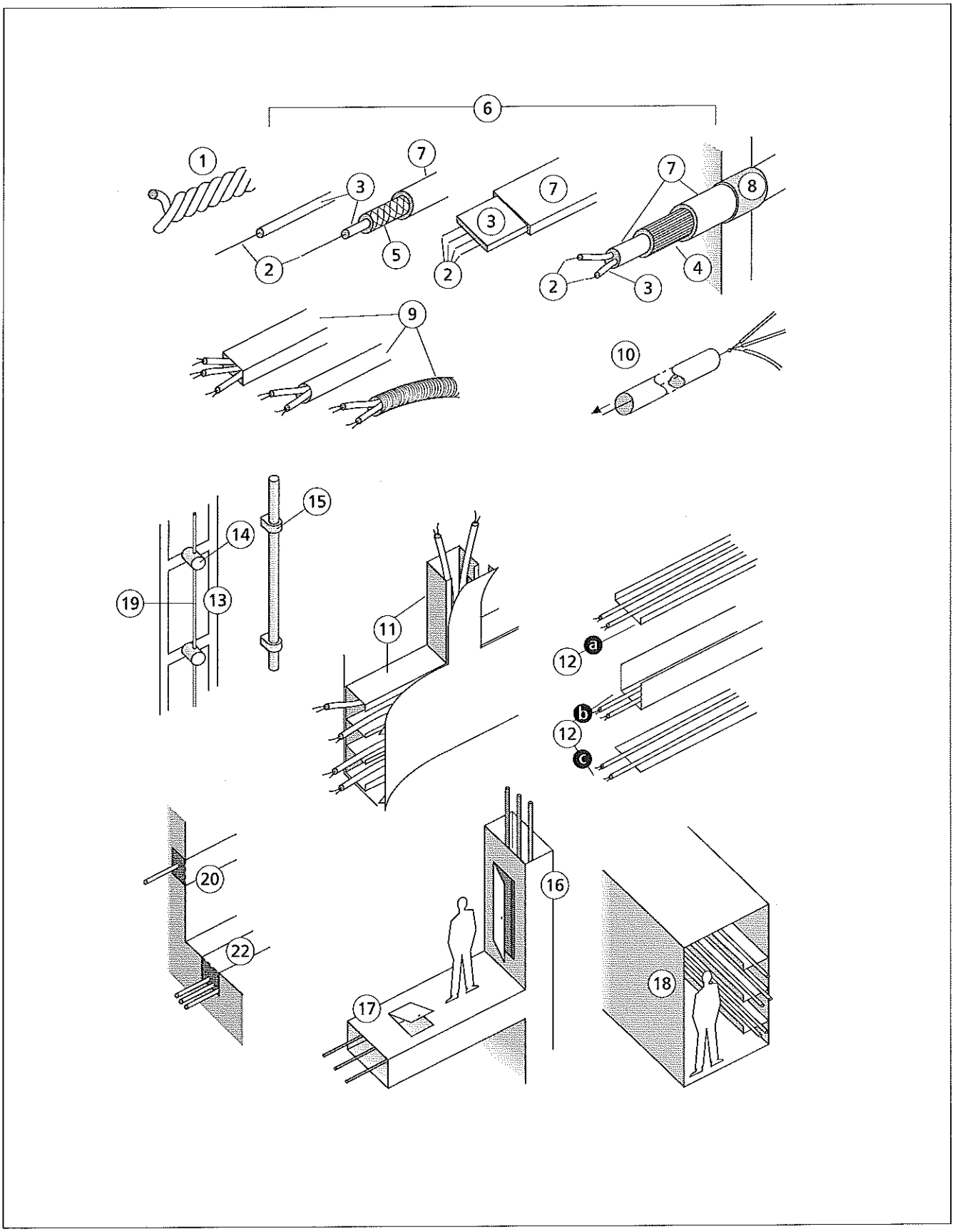


90.3 Canalisations électriques

canalisation, *fém.* — *terme général* ; **conducteur électrique**, *masc.* et sa **protection**, *fém.*

(1) **tresse**, *fém.*
(2) **âme**, *fém.* (cuivre, aluminium)
(3) **enveloppe isolante**, *fém.* (de conducteur)
(4) **armure**, *fém.* — enveloppe de protection mécanique
(5) **blindage**, *masc.* — enveloppe de protection électromagnétique
(6) **câble**, *masc.* (**monoconducteur** / **multiconducteur**), (**rond** / **plat**)
(7) **gaine**, *fém.* (**de câble**) interne, externe
(8) **fourreau**, *masc.* = **buse**, *fém.* — en traversée d'obstacle
(9) **conduit**, *masc.* — tube ou profilé fermé
(10) **conduit aiguillé**, *masc.* — muni d'un fil pour tirer les conducteurs
(11) **goulotte**, *fém.* — avec couvercle = **moulure**, *fém.* (appliquée sur les parois d'un local) = **plinthe**, *fém.* (le long du sol) = **cimaise**, *fém.* (le long du plafond)
(12) **chemin de câbles**, *masc.* [**12**a] — sans couvercle = **gouttière**, *fém.* [**12**b] = **tablette**, *fém.* [**12**c] — sans rebords
(13) **échelle**, *fém.*
(14) **isolateur**, *masc.*
(15) **collier**, *masc.*
(16) **gaine**, *fém.* (**de colonne**)
(17) **caniveau**, *masc.* (**technique**)
(18) **galerie**, *fém.* (**technique**)
(19) **barre**, *fém.*
(20) **saignée**, *fém.*
(21) **tranchée**, *fém.*

90 L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES ÉQUIPEMENTS



90.4 Appareillage électrique de branchement et de protection

appareillage électrique, *masc.* — *terme général* ; connecte, protège et commande un **circuit**, *masc.* ≠ ***appareil*** (électroménager, d'éclairage...) = ***matériel d'utilisation***

matériel électrique, *masc.* — appareillage + **canalisations électriques** ≠ *matériel d'utilisation*

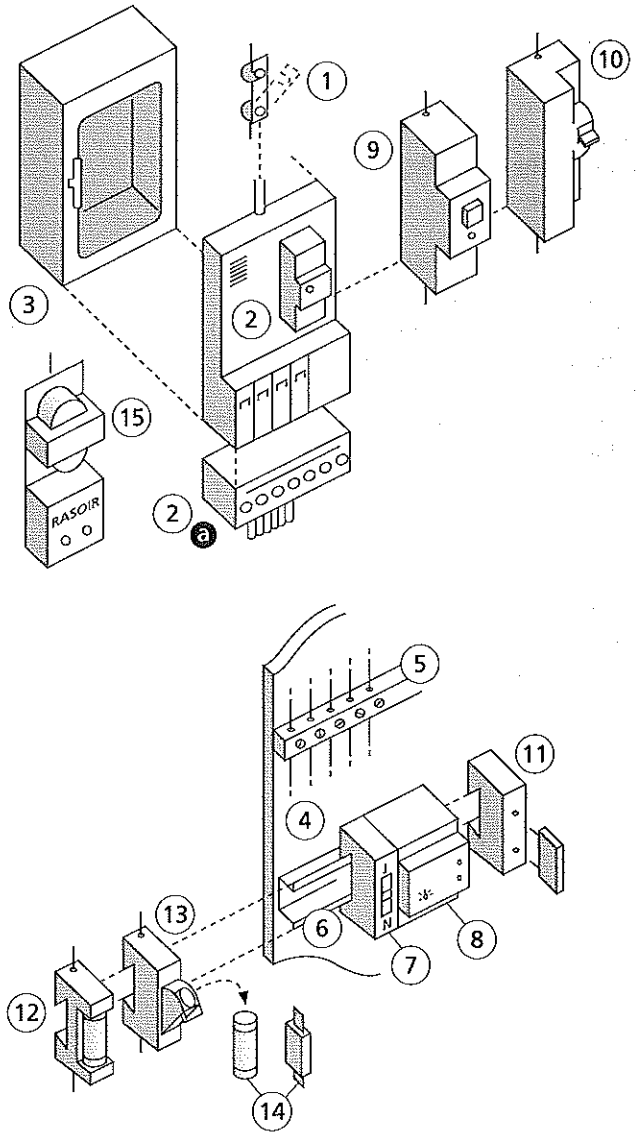
protection, *fém.* contre les chocs électriques (sécurité des personnes) / contre les surintensités et surtensions (sécurité des installations)

coupure, *fém.* — interruption d'alimentation pour mise en sécurité

sectionnement, *masc.* — séparation d'une alimentation de sa source d'énergie (*voir fiche n° 90.1*)

(1) **barrette de sectionnement**, *fém.*
(2) **bloc de commande et de répartition**, *masc.* — dont **bloc de répartition** [**2**a]
(3) **armoire**, *fém.*
(4) **tableau**, *masc.* (**de protection, de comptage, de commande**)
(5) **borne**, *fém.* / ***bornier*** ; série de bornes
(6) **rail DIN**, *masc.* — supporte des protections ou commandes modulaires
(7) **contacteur jour / nuit**, *masc.* = **relais jour / nuit**, *masc.* — commande les circuits sous double tarification
(8) **contacteur de délestage**, *masc.* = **relais de délestage**, *masc.* — interrompt les circuits non prioritaires en cas de surconsommation
(9) **disjoncteur**, *masc.* — réenclenchable, sensible à la surintensité
(10) **disjoncteur différentiel**, *masc.* — sensible à la différence d'intensité entre l'aller et le retour du courant ; pallie le risque de choc électrique
(9) + (10) **appareil de commande et de protection autocoordonnées**, *masc.* = **ACPA**
(11) **parafoudre**, *masc.* — sensible à la surtension
(12) **coupe-circuit**, *masc.* — non réenclenchable, sensible à la surintensité
(13) **coupe-circuit sectionnable**, *masc.*
(14) **fusible**, *masc.*, **à cartouche** (**cylindrique, à couteaux**)
(15) **transformateur de séparation**, *masc.* — induit un courant dans un circuit indépendant

90 L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES ÉQUIPEMENTS

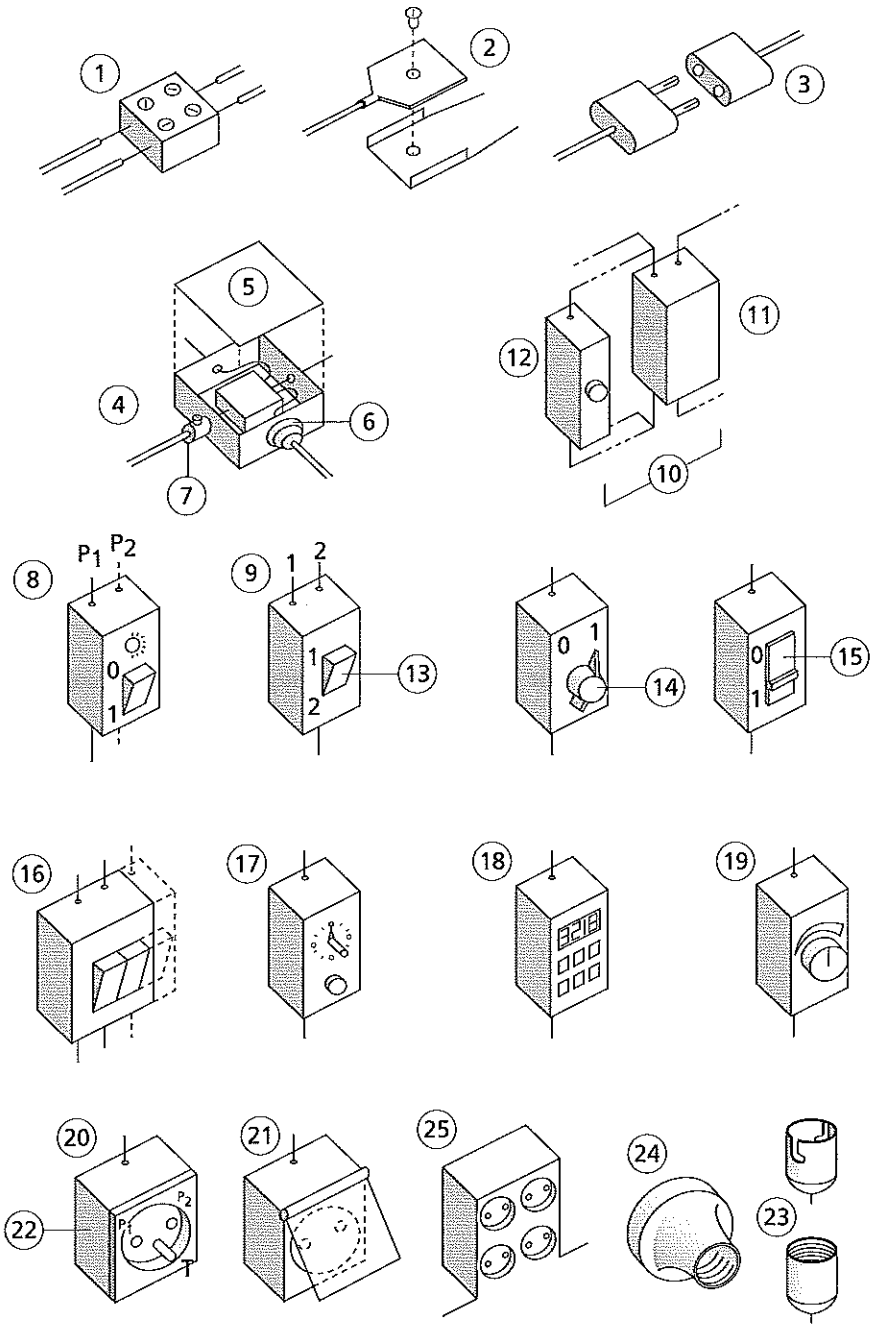


90.5 Appareillage électrique de connexion et de commande

appareillage, *masc.* — *voir fiche n° 90.4*
connexion, *fém.* — raccordement électrique entre deux conducteurs, en extrémité = **jonction** ou, le long d'un conducteur principal, = **dérivation**
commande, *fém.* — ouverture ou fermeture de l'alimentation électrique en fonctionnement normal ≠ **coupure** ≠ **sectionnement** (*voir fiches n° 90.1 et 90.4*)
montage en apparent, *masc.* = **en saillie** / **encastré**

(1) **connecteur domino**, *masc.*
(2) **connecteur à cosse**, *masc.*
(3) **fiche**, *fém.* (à n **broches, mâle** / **femelle**)
(4) **boîte de raccordement**, *fém.*
(5) **plaque de fermeture**, *fém.*
(6) **presse-étoupe**, *masc.* — assure l'étanchéité
(7) **serre-câble**, *masc.* — évite l'arrachement
(8) **interrupteur**, *masc.* (éventuellement à **lampe témoin**, *fém.*) **unipolaire** / **multipolaire**
(9) **commutateur**, *masc.* = **inverseur**, *masc.* = **va-et-vient**, *masc.* (*par abus de langage* ; ce dernier terme désigne l'ensemble du montage incluant deux commutateurs)
(10) **télérupteur**, *masc.* — comprend un **contacteur** et des **poussoirs**
(11) **contacteur**, *masc.* = **relais**, *masc.* — ouvre ou ferme le circuit au gré d'impulsions électriques
(12) **poussoir**, *masc.* — envoie les impulsions électriques
(13) **bascule**, *fém.*
(14) **bouton rotatif**, *masc.*
(15) **curseur**, *masc.*
(16) **matériel duo**, *masc.* = **jumelé** / **trio**
(17) **minuterie**, *fém.* = **interrupteur temporisé**, *masc.*
(18) **programmateur**, *masc.* — enchaîne une séquence de commandes
(19) **variateur**, *masc.* (de lumière) = **gradateur**, *masc.*
(20) **prise**, *fém.* (n **P** [+ **T**]) — n pôles (+ terre)
(21) **prise à volet**, *fém.*, **à obturateur** (de fiches)
(22) **socle**, *masc.* = **embase**, *fém.* (de prise)
(23) **douille** (**à vis** / **à baïonnette**), *fém.*
(24) **patère**, *fém.*
(25) **borne de prise**, *fém.*

90 L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES ÉQUIPEMENTS

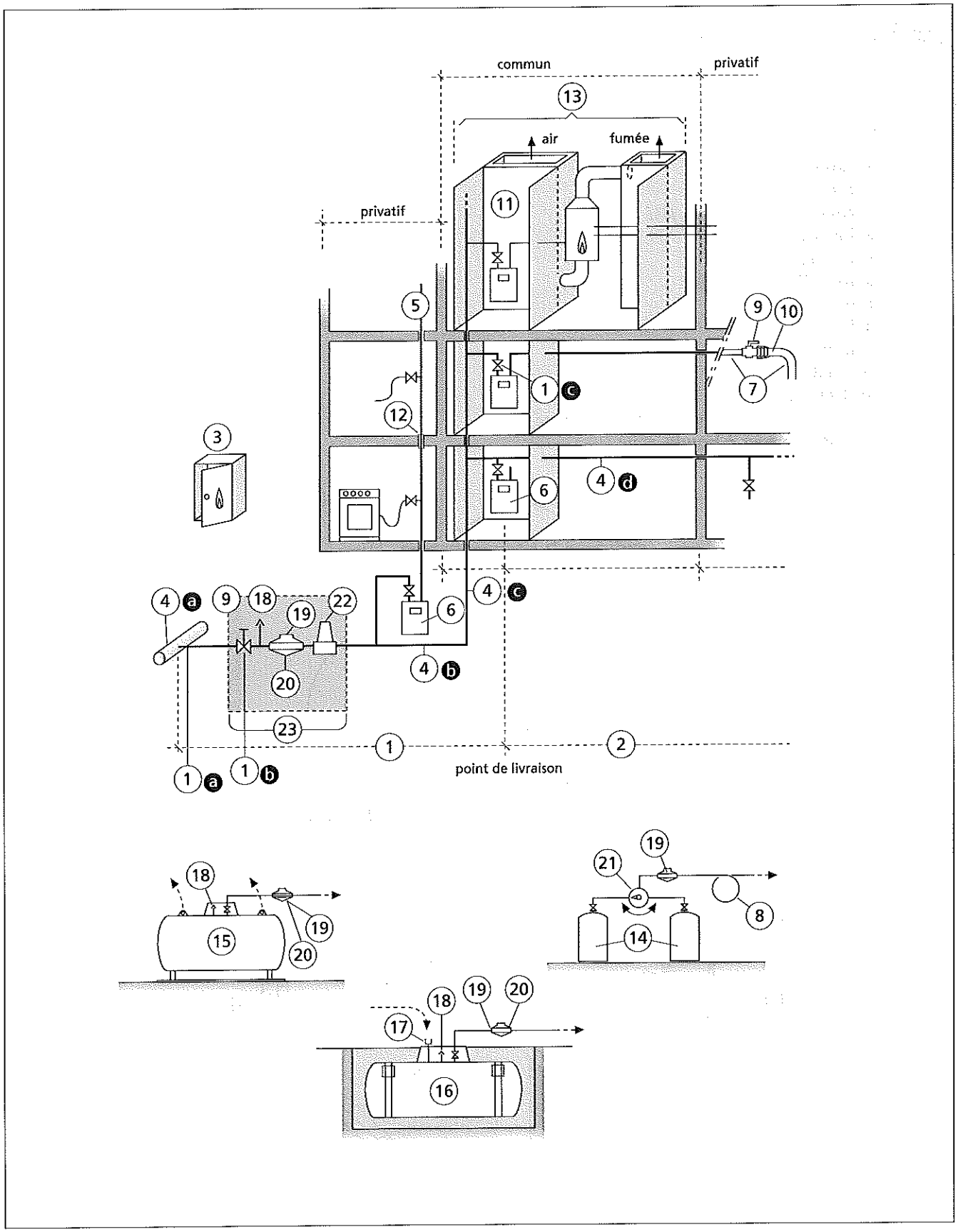


91.1 Alimentation en gaz

gaz naturel, *masc.* = **GN** / **GPL**
gaz de pétrole liquéfié, *masc.* = **GPL,** *masc.* — butane, propane, air butané, air propané

(1) **branchement général** [1a], **d'immeuble** [1b], **particulier,** [1c], *masc.*
(2) **installation,** *fém.*
(3) **coffret** (gaz), *masc.*
(4) **conduite** *fém.*, **générale ou conduite d'immeuble ou conduite montante ou conduite de coursive**
(5) **tige-cuisine,** *fém.* (dispositif ancien)
(6) **compteur,** *masc.*
(7) **tuyauterie,** *fém.* (rigide / flexible)
(8) **cor de chasse,** *masc.*
(9) **robinet d'arrêt,** *masc.*
(10) **about,** *masc.* (porte-caoutchouc ou à visser)
(11) **gaine,** *fém.*
(12) **fourreau,** *masc.*
(13) **alvéole technique gaz,** *fém.* — contient une chaudière, un chauffe-eau, etc., dans les parties communes
(14) **bouteille,** *fém.* (maximum 40 kg)
(15) **conteneur,** *masc.* (mobile, plus de 40 kg)
(16) **réservoir,** *masc.* (fixe)
(17) **bouche,** *fém.* (d'emplissage)
(18) **limiteur de pression,** *masc.* = **écrêteur,** *masc.* (GN) = **soupape de sûreté,** *fém.* (GPL) – évite les surpressions accidentelles
(19) **détendeur,** *masc.* = **détenteur-régulateur,** *masc.* — ramène la pression de distribution à la pression d'utilisation
(20) **déclencheur,** *masc.* — coupe l'alimentation en cas de dépression
(21) **coupleur-inverseur,** *masc.*

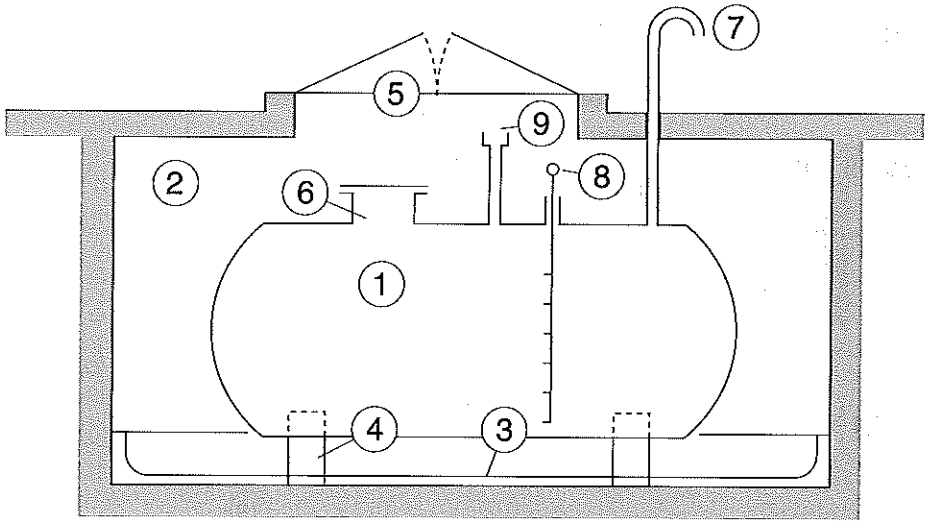
91 L'ALIMENTATION DES ÉQUIPEMENTS EN COMBUSTIBLES

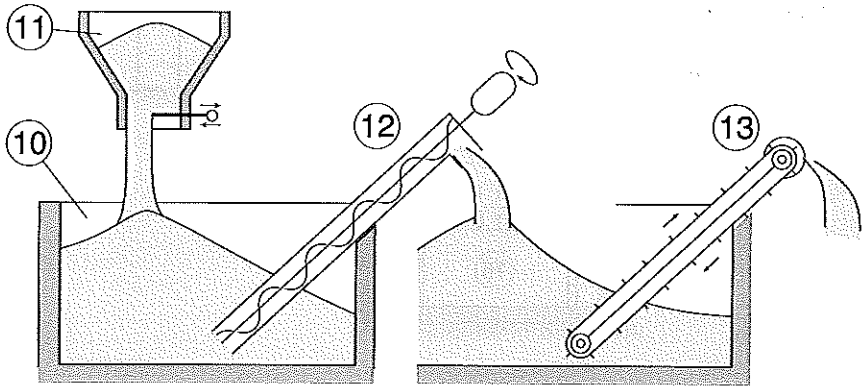


91.2 Alimentation en fioul et combustibles solides

fioul, *masc. (francisé)* = **fuel**, *masc. (anglais)*

(1) **réservoir**, *masc.*
(2) **fosse**, *fém.*
(3) **cuvette de rétention**, *fém.*
(4) **berceau**, *masc.*
(5) **regard**, *masc.*
(6) **trou d'homme**, *masc.*
(7) **évent**, *masc.*
(8) **jauge**, *fém.*
(9) **bouche**, *fém.*
(10) **soute**, *fém.*
(11) **trémie**, *fém.*
(12) **transporteur à vis d'Archimède**, *masc.*
(13) **transporteur à bande**, *masc.*





92.1 Variétés des équipements de génie climatique

chauffage, *masc.* – produit de la chaleur et contrôle son émission

ventilation, *fém.* – contrôle le renouvellement et la circulation de l'air dans les locaux

climatisation, *fém.* – contrôle le confort par mise en mouvement d'air rafraîchi, et éventuellement réchauffé, dans les locaux

conditionnement d'air, *masc.* – chauffe et refroidit de l'air, en contrôle la pureté et l'hygrométrie, et le distribue dans les locaux

chauffage monoénergie, *masc.* – alimenté par une source d'énergie

chauffage biénergie, *masc.* – alimenté par deux sources complémentaires d'énergie

chauffage de base, *masc.* – garantit une température moyenne partout

chauffage d'appoint, *masc.* – élève localement la température au niveau de confort / ***chauffage de base***

chauffage direct, *masc.* – produit et émet la chaleur simultanément

chauffage indirect, *masc.* = **chauffage à accumulation**, *masc.* – émet la chaleur ultérieurement à sa production (heure pleine / creuse) / ***chauffage direct***

chauffage autonome, *masc.* = **chauffage divisé**, *masc.* – appareil d'émission produisant lui-même sa chaleur

chauffage central, *masc.* = **chauffage centralisé**, *masc.* – système individuel ou collectif où un appareil de production unique distribue sa chaleur aux appareils d'émission par circulation d'un fluide caloporteur / ***chauffage autonome***

chauffage statique, *masc.* – les appareils d'émission communiquent directement leur chaleur à l'air ambiant

chauffage dynamique, *masc.* = **chauffage à air pulsé**, *masc.* – l'air est chauffé et envoyé dans les locaux / ***chauffage statique***

chauffage individuel, *masc.* – une même installation chauffe un usager / ***chauffage collectif*** / ***chauffage urbain***

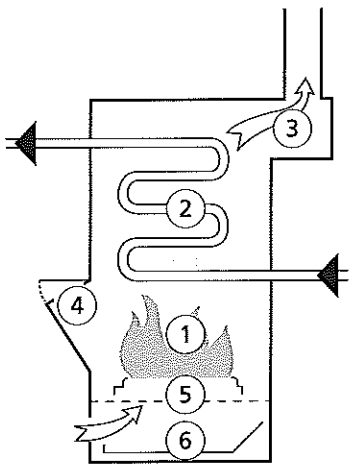
chauffage collectif, *masc.* – une même installation chauffe un groupe d'usagers (immeuble) / ***chauffage individuel*** / ***chauffage urbain***

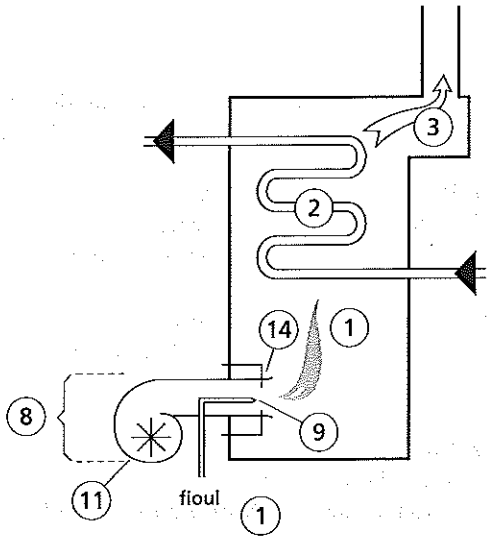
chauffage urbain, *masc.* – une même installation chauffe un quartier ou une ville / ***chauffage individuel*** / ***chauffage collectif***

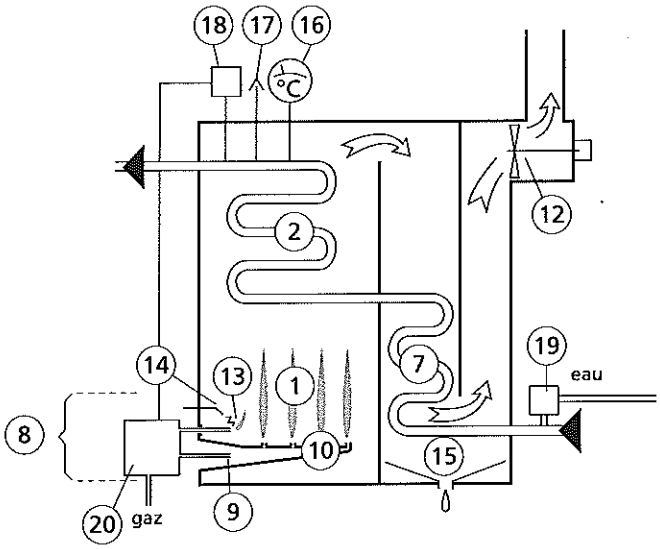
92.2 Générateurs de chaleur à combustion

calorifère, *masc.* = **générateur**, *masc.* (de chaleur) – *termes généraux*
poêle, *masc.* – **calorifère** autonome
chaudière, *fém.* – **calorifère** central
chaufferie, *fém.* – local spécialisé contenant une ***chaudière***
sous-station, *fém.* – local spécialisé contenant un **échangeur**, *masc.* entre les circuits primaire et secondaire d'un **chauffage urbain**, *masc.*

(1) **chambre de combustion**, *fém.* = **foyer**, *masc.*
(2) **échangeur (de chaleur)**, *masc.* – *voir aussi fiche n° 100.2*
(3) **boîte à fumée**, *fém.*
(4) **gueulard**, *masc.*
(5) **grille**, *fém.*
(6) **cendrier**, *masc.*
(7) **condenseur**, *masc.* = **récupérateur de chaleur**, *masc.* (d'une **chaudière à condensation**, *fém.*)
(8) **brûleur**, *masc.*
(9) **injecteur**, *masc.* = **gicleur**, *masc.* (pour le fioul)
(10) **rampe**, *fém.*
(11) **ventilateur**, *masc.*
(12) **extracteur**, *masc.* (de fumée)
(13) **veilleuse**, *fém.*
(14) **allumeur**, *masc.* (piézo-électrique, à arc)
(15) **récupérateur de condensation**, *masc.*
(16) **thermomètre**, *masc.*
(17) **soupape de sûreté**, *fém.* – évite la surpression
(18) **thermostat limiteur**, *masc.* – évite la surchauffe
(19) **alimenteur automatique**, *masc.* – en eau pour générateur à vapeur
(20) **bloc de commande**, *masc.*


1
2
3
4
5
6


1
2
3
8
9
11
14
fioul
1

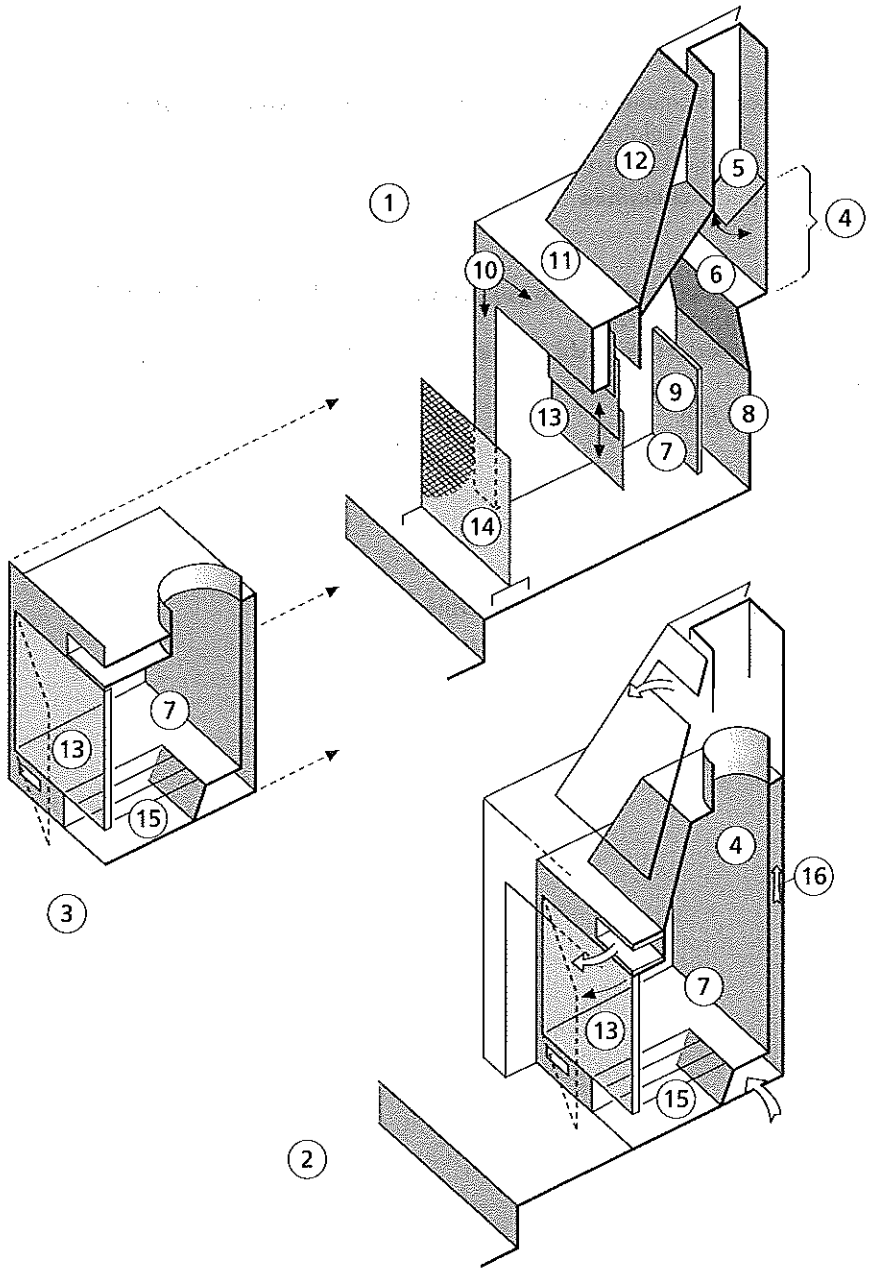

18
17
16
°C
2
12
19
eau
7
14
13
1
8
10
15
20
gaz
9

92.3 Cheminées

cheminée, *fém.* – ensemble chauffant et son conduit de fumée
foyer, *masc.* – ensemble chauffant ou chambre de combustion seule

(1) **cheminée à foyer ouvert**, *fém.* / ***fermé***
(2) **cheminée à foyer fermé**, *fém.* / ***ouvert***
(3) **insert (de cheminée)**, *masc.* – pour transformer un foyer ouvert en foyer fermé
(4) **avaloir**, *masc.*
(5) **registre**, *masc.* (de réglage, de fermeture)
(6) **tablette antirefoulement**, *fém.* ≠ ***tablette*** (du manteau)
(7) **âtre**, *masc.*
(8) **contrecœur**, *masc.*
(9) **plaque foyère**, *fém.*
(10) **manteau**, *masc.* – horizontal et vertical
(11) **tablette**, *fém.* (du manteau) ≠ ***tablette antirefoulement***
(12) **hotte**, *fém.*
(13) **rideau**, *masc.* ou **porte**, *fém.* – fermeture complète
(14) **pare-feu**, *masc.* – contre les étincelles
(15) **cendrier**, *masc.*
(16) **récupérateur de chaleur**, *masc.*

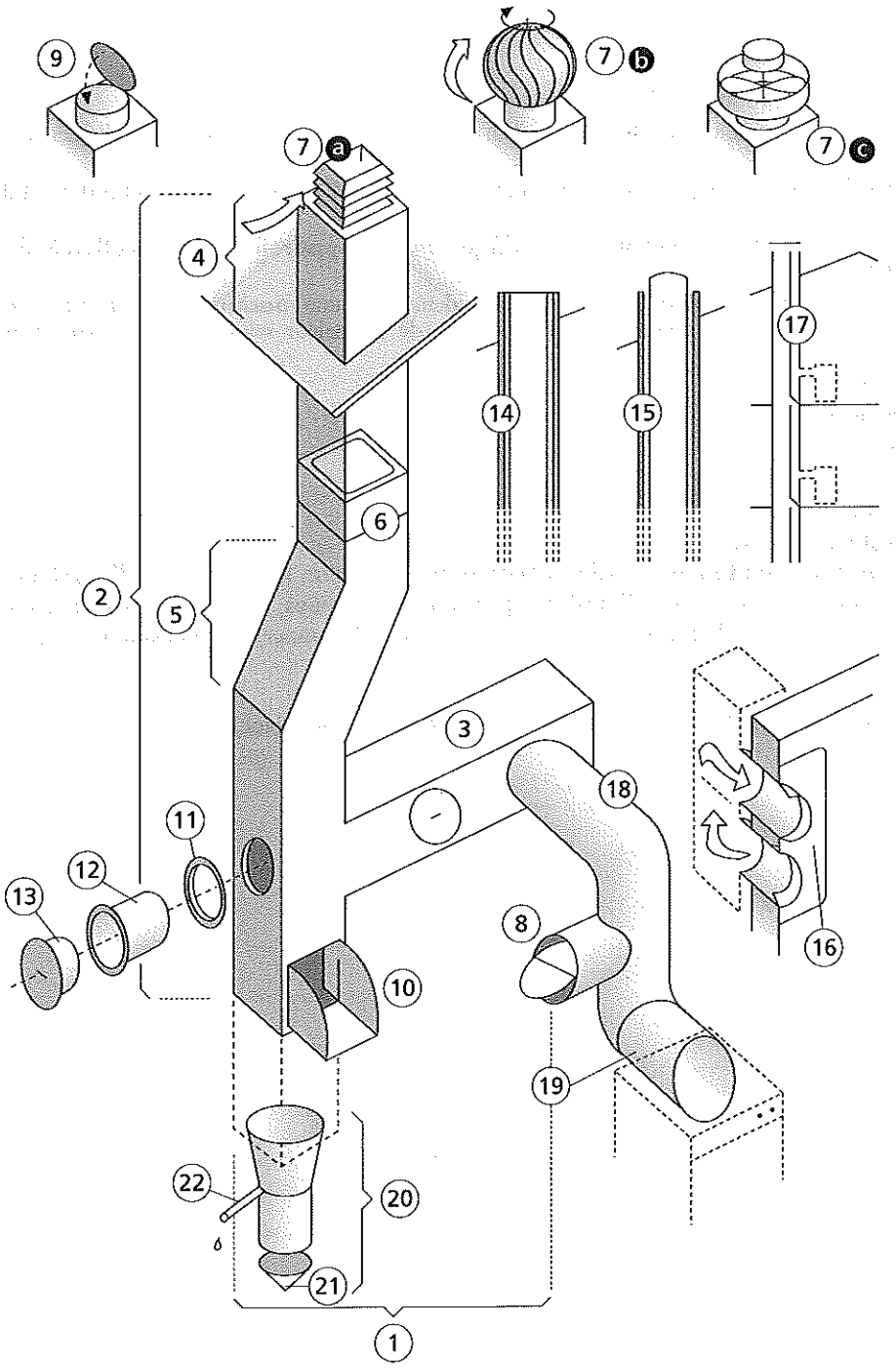
92 LE CHAUFFAGE, LA RÉFRIGÉRATION, LA VENTILATION, LE CONDITIONNEMENT D'AIR



92.4 Évacuation des fumées

(1) **cheminée**, *fém.* – ensemble conducteur de fumée (normalement, y compris le **foyer**) ≠ ***souche***
(2) **conduit (de fumée)**, *masc.* – (globalement vertical)
(3) **carneau**, *masc.* – (globalement horizontal)
(4) **souche**, *fém.* – sur le toit ≠ **cheminée**
(5) **dévoiement**, *masc.*
(6) **boisseau**, *masc.*
(7) **aspirateur**, *masc.* = **accélérateur (de tirage) statique**, *masc.* [7a] / **accélérateur dynamique**, *masc.* [7b] / **accélérateur mécanique**, *masc.* [7c]
(8) **stabilisateur**, *masc.* = **modérateur (de tirage)**, *masc.* = **coupe-tirage**, *masc.*
(9) **antirefouleur**, *masc.*
(10) **trappe de ramonage**, *fém.*
(11) **virole**, *fém.*
(12) **manchette**, *fém.*
(13) **tampon**, *masc.*
(14) **chemisage**, *masc.*
(15) **tubage**, *masc.*
(16) **ventouse**, *fém.* – pour un calorifère en circuit fermé
(17) **shunt**, *masc.*
(18) **conduit de raccordement**, *masc.*
(19) **buse**, *fém.*
(20) **purgeur**, *masc.* (à condensat)
(21) **bouchon de dégorgement**, *masc.*
(22) **vidange**, *fém.*

92 LE CHAUFFAGE, LA RÉFRIGÉRATION, LA VENTILATION, LE CONDITIONNEMENT D'AIR



92.5 Générateurs de froid ou mixtes

réfrigération, *fém.* – production de froid

climatisation, *fém.* – contrôle du confort par mise en mouvement d'air rafraîchi, et éventuellement réchauffé, dans les locaux

fluide frigorigène, *masc.* – liquide ou gaz dont les changements d'état et de pression produisent du froid

(1) **machine frigorifique**, *fém.* = **groupe frigorifique**, *masc.* – **appareil de réfrigération à absorption** ou **à compression** (seul ce dernier type est figuré)

(2) **pompe à chaleur**, *fém.* = **PAC**, *fém.* – appareil identique à une ***machine frigorifique à compression*** inversée produisant soit de la chaleur, soit du froid ou de la chaleur selon les saisons (**pompe à chaleur réversible**)

(3) **évaporateur**, *masc.*

(4) **condenseur**, *masc.*

(5) **compresseur**, *masc.*

(6) **détendeur**, *masc.*

(7) **tour de refroidissement**, *fém.*

(8) **aéroréfrigérant**, *masc.*

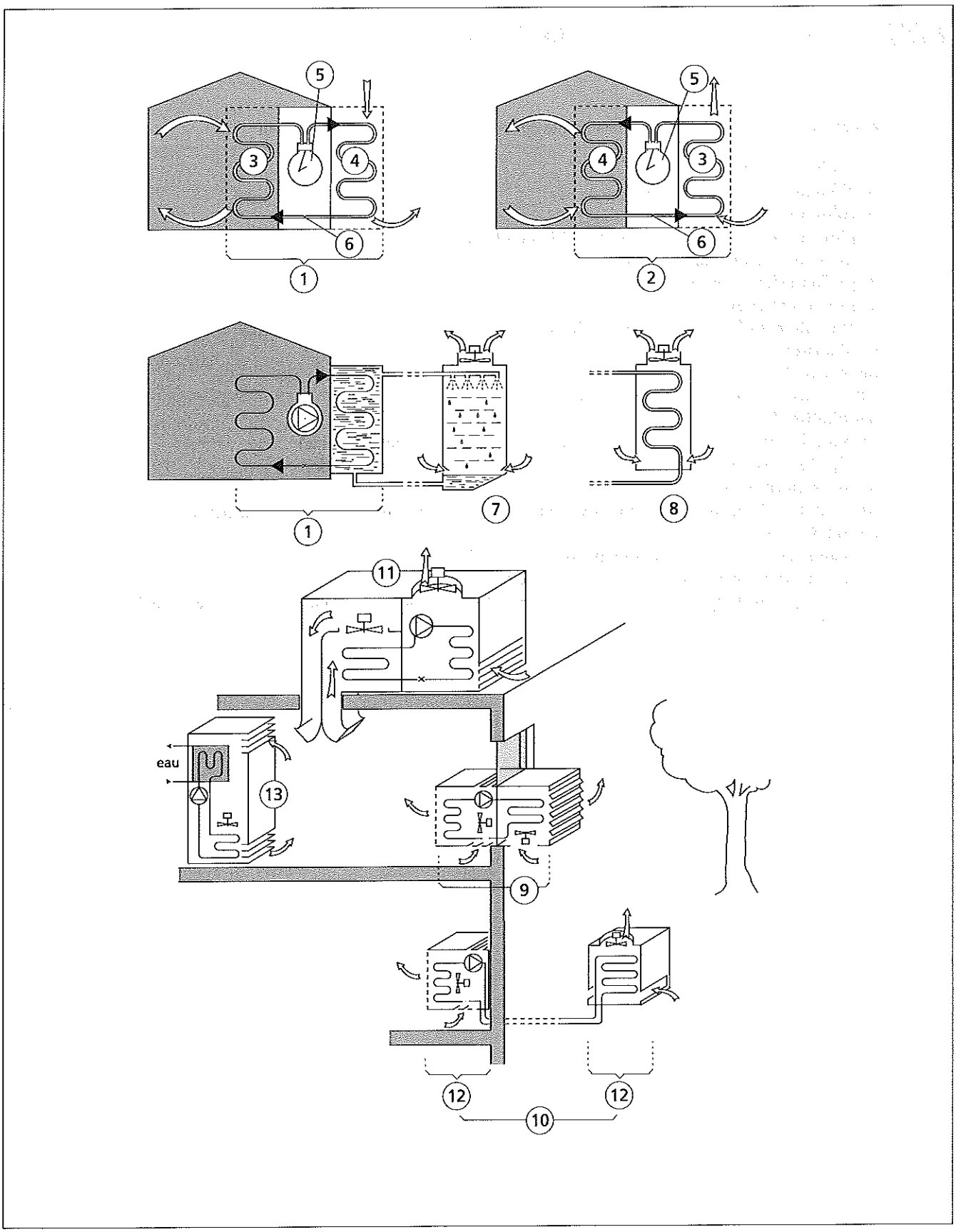
(9) **climatiseur**, *masc.* (**de fenêtre**) = **climatiseur monobloc**, *masc.* (dit **mono**) / ***split-system***

(10) **split-system**, *masc.* (*anglais*) = **climatiseur par unités séparées**, *masc.* / ***climatisateur monobloc***

(11) **conditionneur**, *masc.* (**de toiture**) ; (*par abus de langage* = *climatiseur*) – **unité** assurant la climatisation d'un grand volume

(12) **unité**, *fém.* (intérieure / extérieure)

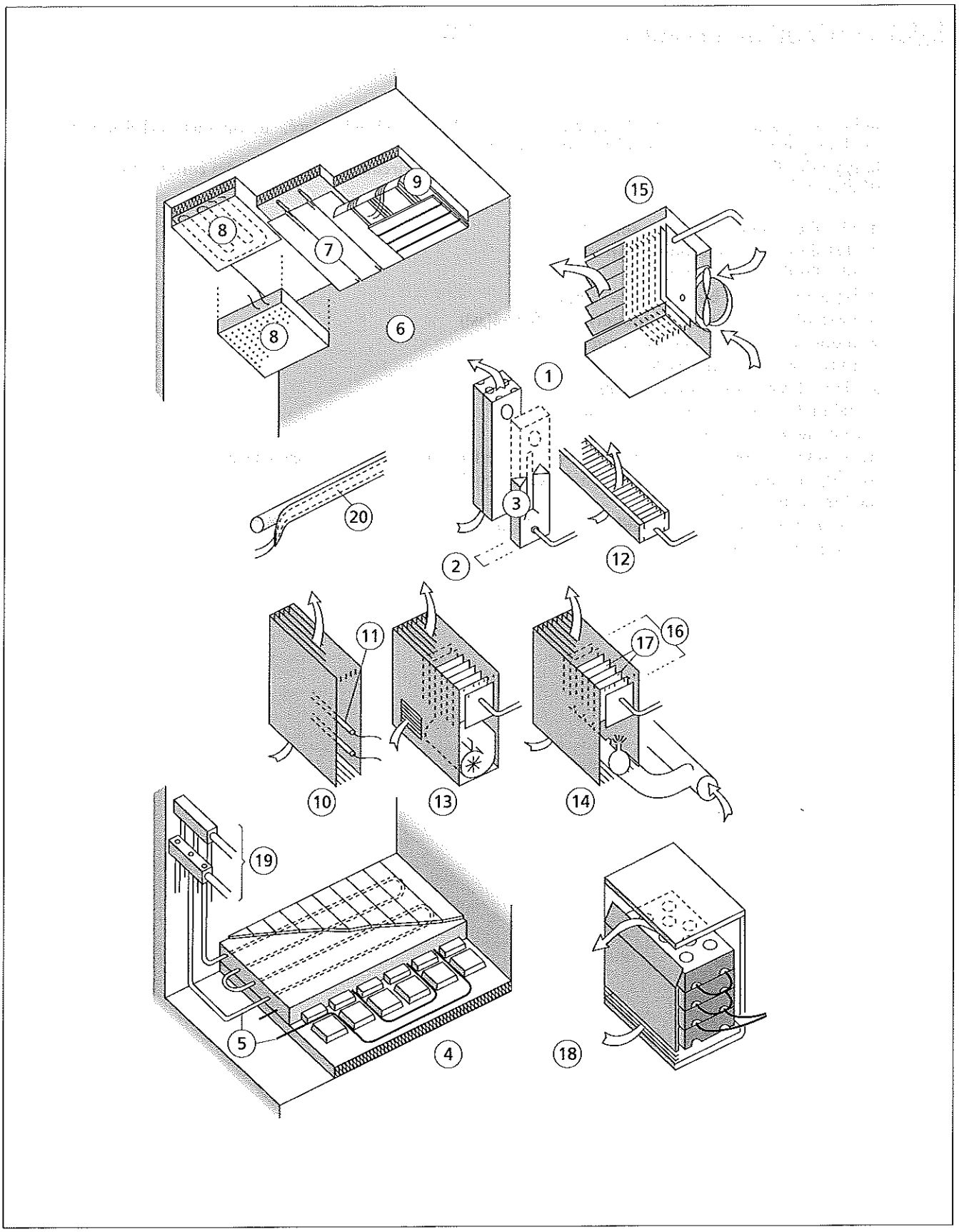
(13) **armoire de climatisation**, *fém.* – dit aussi **conditionneur** (monobloc) – *voir fiche n° 92.9*


5
3
4
6
1
5
4
3
6
2
1
7
8
11
eau
13
9
12
12
10

92.6 Émission de chaleur dans les locaux

corps de chauffe, *masc.* – partie chauffante de tout appareil d'émission de chaleur

(1) **radiateur**, *masc.*
(2) **élément (de radiateur)**, *masc.*
(3) **colonne**, *fém.*
(4) **plancher chauffant**, *masc.* (**hydrocâblé** ou **électrocâblé**)
(5) **tube**, *masc.* ou **câble chauffant**, *masc.*
(6) **plafond chauffant**, *masc.*
(7) **panneau rayonnant**, *masc.*
(8) **cassette chauffante**, *fém.* = **module rayonnant**, *masc.* – *voir aussi fiche n° 73.1*
(9) **film chauffant**, *masc.*
(10) **convecteur**, *masc.*
(11) **résistance**, *fém.* (blindée, tissée, sous vide)
(12) **plinthe chauffante**, *fém.*
(13) **ventilo-convecteur**, *masc.* (avec ***batterie d'échange*** chaude ou froide)
(14) **éjecto-convecteur**, *masc.* (avec ***batterie d'échange*** chaude ou froide)
(15) **aérotherme**, *masc.*
(16) **batterie d'échange**, *fém.* = **réchauffeur**, *masc.* (pour une batterie chaude seulement)
(17) **ailette**, *fém.*
(18) **radiateur**, *masc.*, (ou **convecteur**) **à accumulation**
(19) **répartiteur**, *masc.* – composé de deux **collecteurs** (départ et retour)
(20) **traçage électrique**, *masc.* par **ruban chauffant**, *masc.* – réchauffage économiseur ou hors gel de canalisations

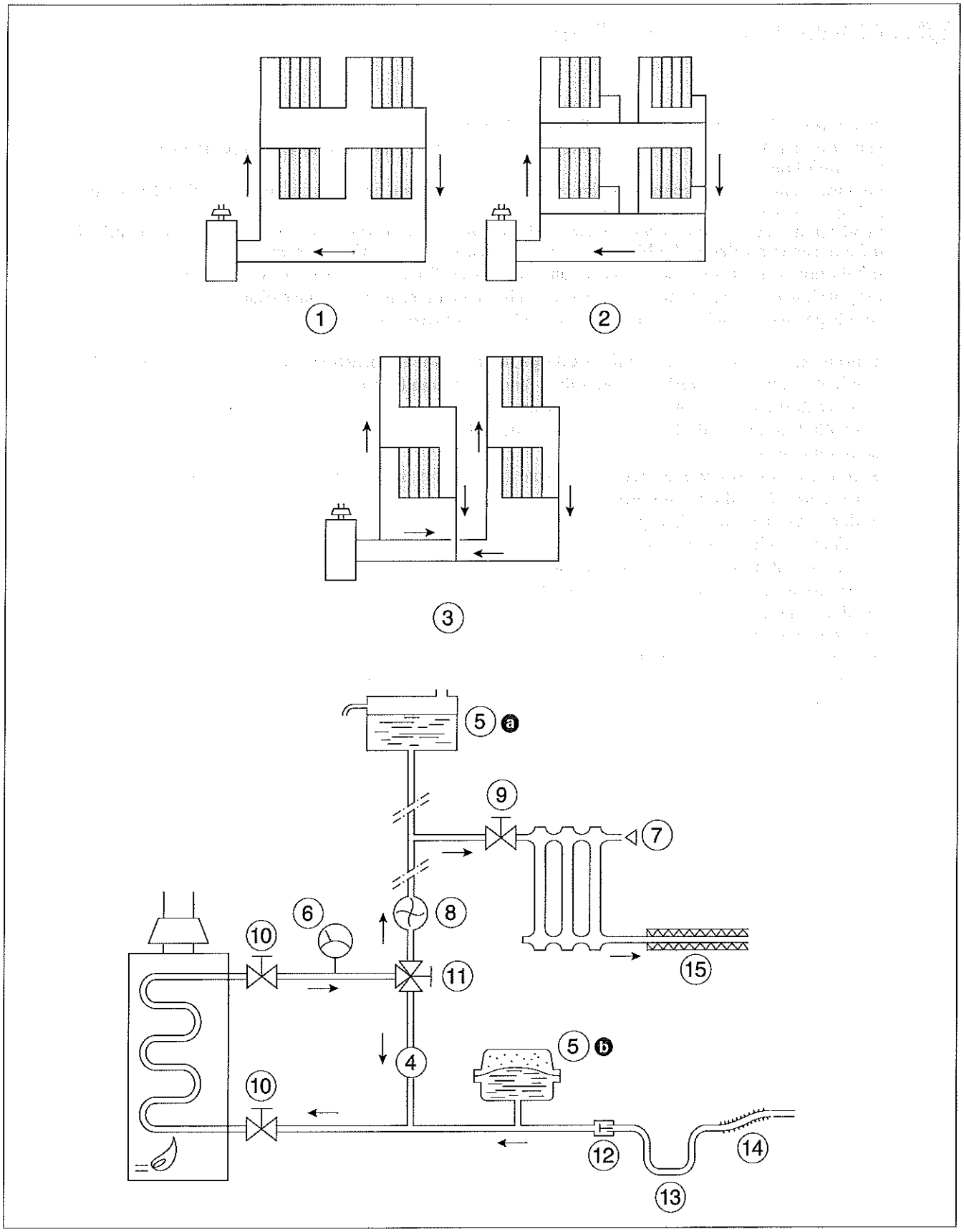

1
2
3
4
5
6
7
8
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

92.7 Distribution de chaleur (ou de froid)

fluide caloporteur, *masc.* – fluide (généralement eau) chaud, surchauffé, glacé... transportant la chaleur (ou le froid) du générateur aux organes d'émission ou d'échange

le type de distribution, *fém.* est caractérisé par la forme du **circuit**, *masc.* associant les **canalisations**, *fém.* **d'aller** et **de retour**

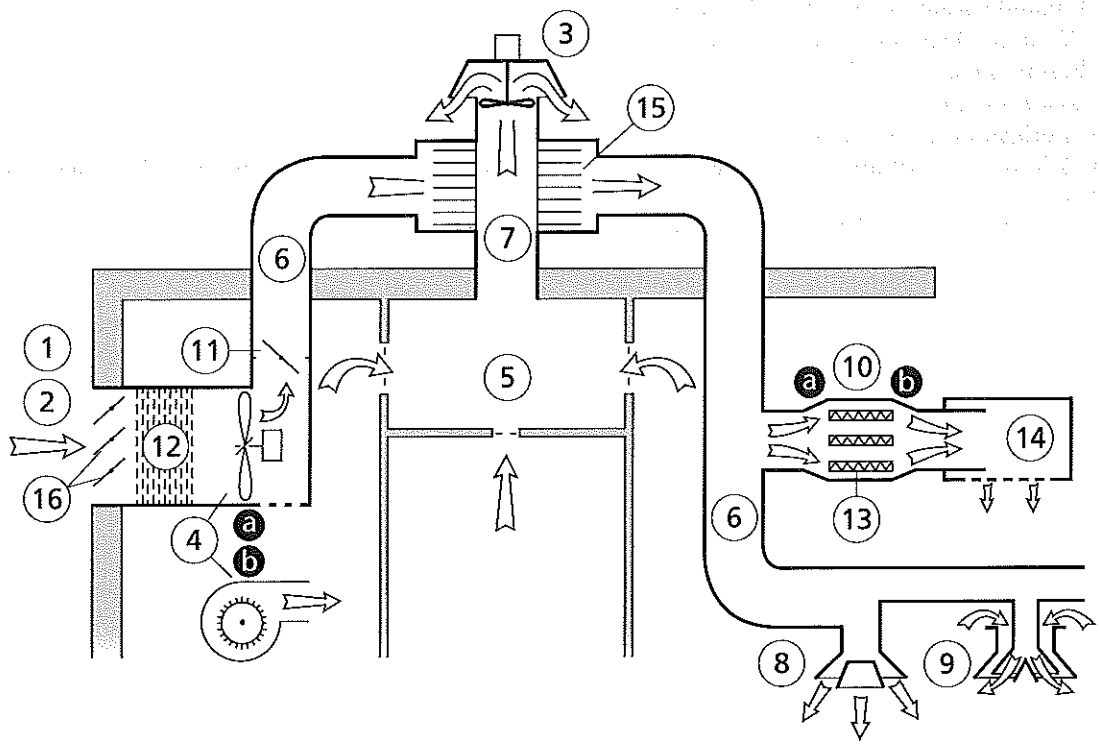
(1) **distribution monotube en série**, *fém.*
(2) **distribution monotube en dérivation**, *fém.*
(3) **distribution bitube**, *fém.*
(4) **bipasse**, *masc.* = **by-pass**, *masc. (anglais)*
(5) **vase d'expansion**, *masc.* (**ouvert** [5a] / **fermé**[5b])
(6) **manomètre**, *masc.* – mesure la pression
(7) **purgeur**, *masc.* – élimine les bulles d'air
(8) **circulateur**, *masc.* = **accélérateur**, *masc.*
(9) **robinet**, *masc.* – permet le réglage du débit
(10) **vanne**, *fém.* – ouvre ou ferme
(11) **vanne 3 voies**, *fém.* (ou **4 voies**...) – oriente le flux vers 3 (ou 4...) branches du circuit
(12) **clapet**, *masc.* – empêche l'inversion du sens d'écoulement
(13) **lyre**, *fém.* (**de dilatation**)
(14) **manchon**, *masc.* (**antivibratile**) = **flexible**, *masc.*
(15) **coquille**, *fém.* (de calorifugeage)



92.8 Distribution d'air, ventilation

ventilation, *fém.* – contrôle le renouvellement et la circulation de l'air dans les locaux
ventilation naturelle, *fém.* – mue par la convection naturelle de l'air / **ventilation mécanique**, *fém.* – mue par un ***ventilateur motorisé***
ventilation mécanique contrôlée, *fém.* = **VMC**, *fém.* – incluant un système d'admission d'air dans les pièces principales et d'évacuation dans les pièces de service
ventilation mécanique contrôlée à simple flux, *fém.* – où la chaleur de l'air vicié est évacuée / **ventilation mécanique contrôlée à double flux**, *fém.* – où la chaleur de l'air vicié est récupérée
admission, *fém.* – entrée d'air frais dans un local / **extraction**, *fém.* – rejet d'air vicié à l'extérieur
air pulsé, *masc.* – généralement chauffage par mise en mouvement d'un volume d'air
soufflage, *masc.* – émission d'air pulsé dans un local / **reprise**, *fém.*

(1) **bouche**, *fém.* – *terme général* ; ***de soufflage, de reprise, d'extraction***..., autoréglable, hydroréglable...
(2) **aérateur**, *masc.* = **bouche d'admission**, *fém.* = **amenée (d'air)**, *fém.*
(3) **extracteur**, *masc.* – comporte un ventilateur
(4) **ventilateur** , *masc.* (**hélicoïde** [4a], **centrifuge** [4b])
(5) **plénum**, *masc.*
(6) **conduit**, *masc.* (**de ventilation**) – où circule de l'air pulsé ; souvent nommé par extension **gaine**, *fém.*
(7) **conduit**, *masc.* (**d'évacuation**) – par où l'air s'échappe
(8) **diffuseur**, *masc.* (de sol, de paroi, plafonnier)
(9) **diffuseur à induction**, *masc.*
(10) **divergent** [10a] / **convergent** [10b], *masc.*
(11) **registre**, *masc.* – (généralement **à volet**) ; équivalent d'un robinet mais pour l'air
(12) **filtre**, *masc.*
(13) **silencieux**, *masc.*
(14) **valve**, *fém.* = **boîte de détente**, *fém.*
(15) **récupérateur**, *masc.* (**de chaleur**) – d'une ***VMC à double flux***
(16) **vantelle**, *fém.*


3
15
7
6
1
11
5
10
a
b
2
12
14
16
13
6
4
a
b
8
9

92.9 Conditionnement d'air

conditionnement d'air, *masc.* – chauffe et refroidit de l'air, en contrôle la pureté et l'hygrométrie, et le distribue dans les locaux

un système de conditionnement d'air comporte, en plus des éléments ci-dessous, les organes de distribution de l'air décrit à la fiche n° 92.8

(1) **conditionneur**, *masc.* (monobloc) peut être identique à l'**armoire de climatisation**, *fém.* – *voir fiche n° 92.5*

(2) **centrale (de conditionnement d'air) modulaire**, *fém.* = ***à caissons*** (distincts) – contient l'ensemble des fonctions de traitement de l'air

(3) **caisson**, *masc.* – contient une seule fonction de traitement de l'air

(4) **filtre**, *masc.* = **dépoussiéreur**, *masc.*

(5) **batterie**, *fém.* (chaude, froide, de préchauffage, de réchauffage) – modifie la température d'un flux

(6) **humidificateur**, *masc.* – pour l'air non saturé

(7) **déshumidificateur**, *masc.* – par batterie froide

(8) **laveur**, *masc.* – pour l'air saturé

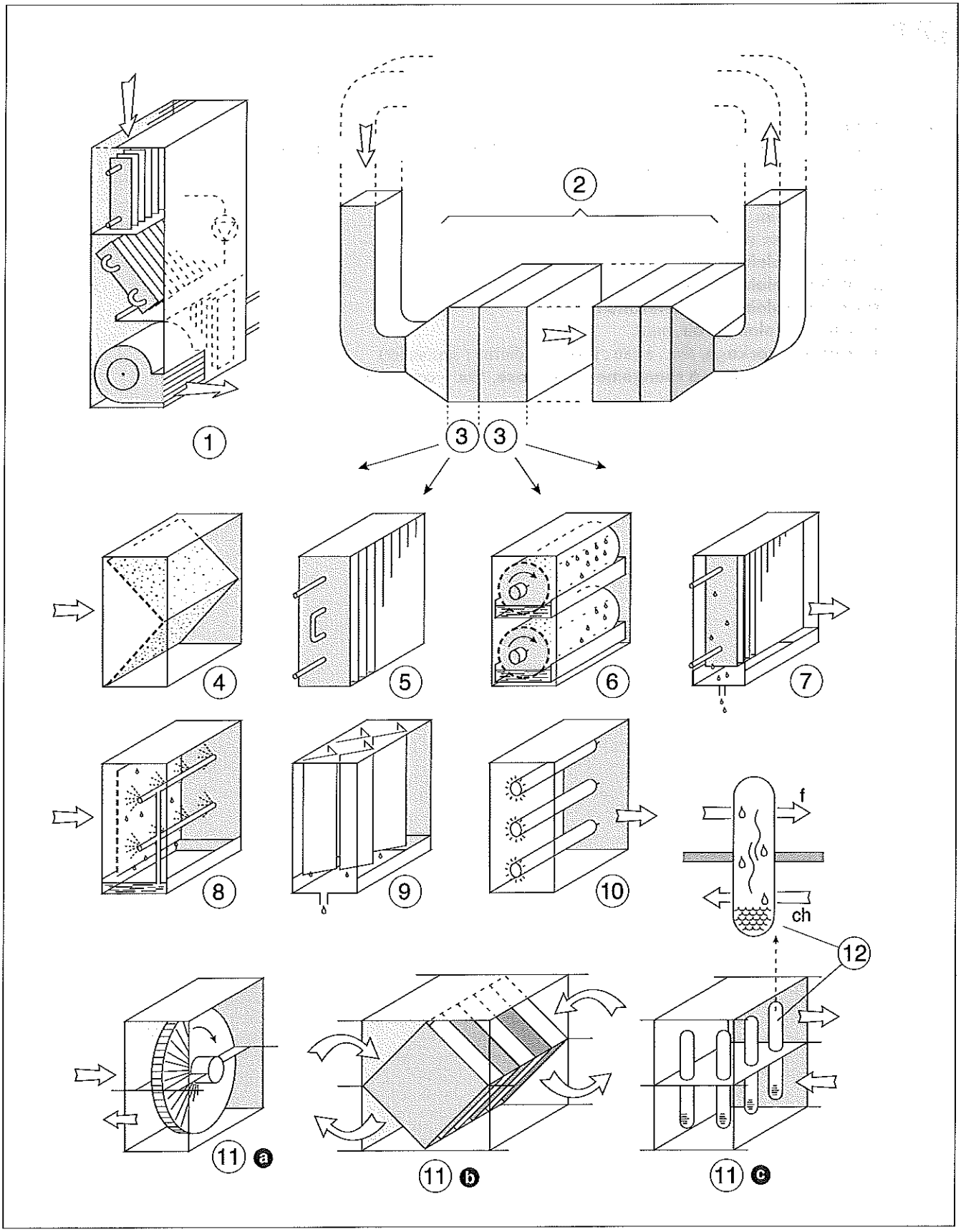
(9) **essoreur**, *masc.*

(10) **stérilisateur**, *masc.* (à ozone, à UV)

(11) **échangeur** (**statique** [11b] [11c], **rotatif** [11a]), *masc.* – prélève la chaleur d'un flux pour la communiquer à un autre

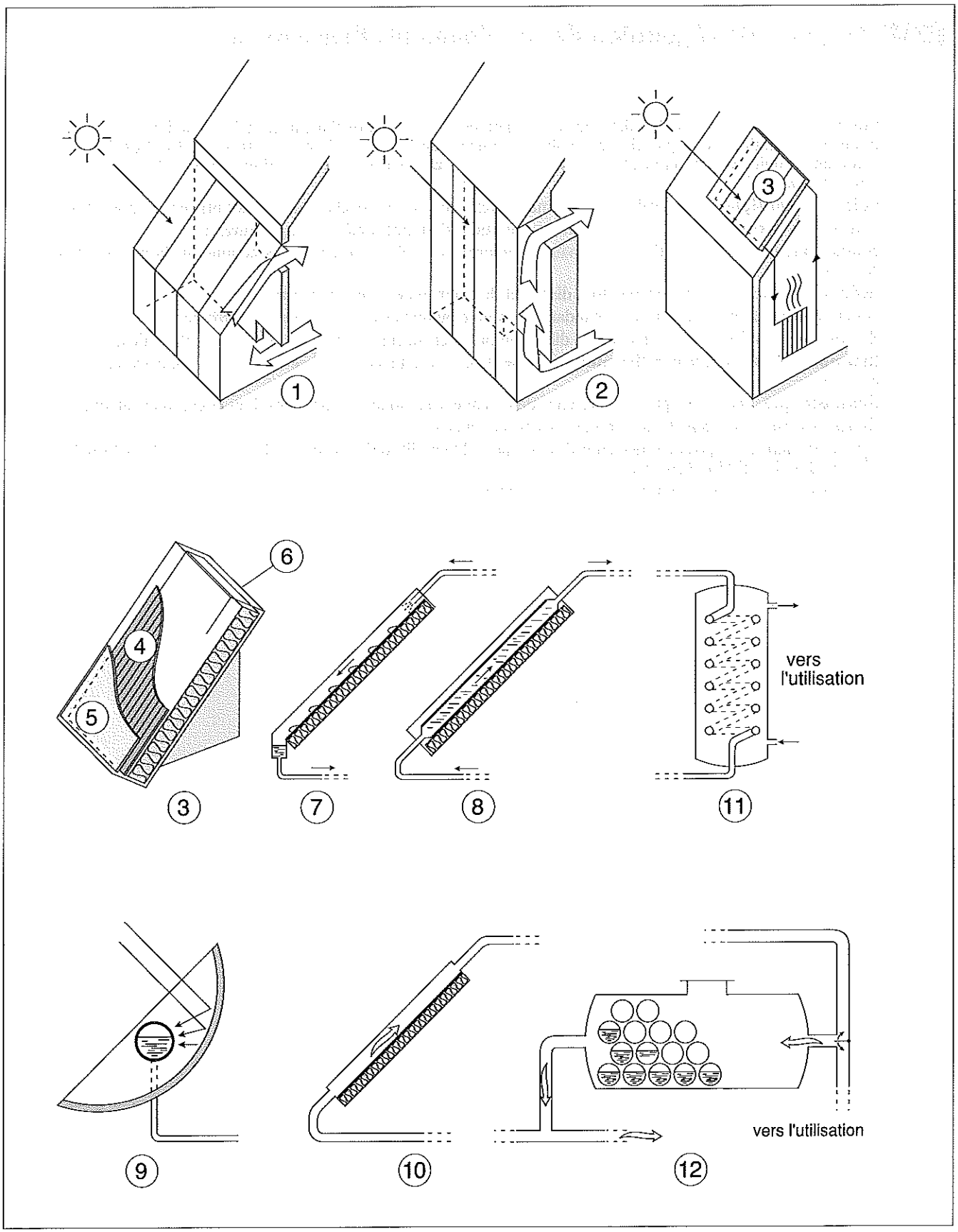
(12) **caloduc**, *masc.* – échange par changement d'état d'un fluide

92 LE CHAUFFAGE, LA RÉFRIGÉRATION, LA VENTILATION, LE CONDITIONNEMENT D'AIR



92.10 Héliothermie

(1) **serre**, *fém.*
(2) **mur capteur**, *masc.* = **mur Trombe**, *masc.* (**et Michel**) (ses inventeurs)
(3) **capteur solaire**, *masc.* = **insolateur**, *masc.*
(4) **absorbeur**, *masc.*
(5) **vitrage**, *masc.* (sélectif)
(6) **coffre**, *masc.* (isolé)
(7) **capteur solaire à ruissellement**, *masc.*
(8) **capteur solaire à eau**, *masc.*
(9) **capteur solaire à concentration**, *masc.*
(10) **capteur solaire à air**, *masc.*
(11) **cuve de stockage**, *fém.*, à eau ; (stockage diurne / saisonnier)
(12) **cuve de stockage à changement de phase**, *fém.* – contient un corps eutectique


1
2
3
6
4
5
3
7
8
vers
l'utilisation
11
9
10
vers l'utilisation
12

92.11 Organes de régulation des équipements thermiques

thermostat, *masc.* – dispositif de détection des variations de température d'un milieu et de régulation de la marche de l'équipement thermique qui agit sur ce milieu ; ce milieu peut être : l'air d'un local : ***thermostat d'ambiance***, l'air d'un conduit : **airstat**, *masc.*, l'eau d'une canalisation : **aquastat**, *masc.* = **robinet thermostatique**, *masc.* – *voir fiche n° 92.7*

valeur de consigne, *fém.* – valeur fixée comme référence pour déclencher l'action des organes de régulation

sonde, *fém.* = **capteur**, *masc.* – détecteur des variations d'un phénomène (température...)

régulateur, *masc.* – dispositif coordonnant les informations d'une ***sonde*** et les actions sur la marche d'un équipement

actionneur, *masc.* – *terme général* ; tout dispositif de commande d'un équipement

servo-moteur, *masc.* – moteur commandant une vanne ou un volet asservi à un ***régulateur***

thermostat à bulbe, *masc.* – réagit à la dilatation ou au changement de phase du fluide qu'il contient

thermostat à bilame, *fém.* = **thermostat à tige**, *fém.* – réagit à la différence de dilatation de deux matériaux associés

thermocouple, *masc.* – réagit à la différence de potentiel électrique aux jonctions d'un circuit bimétallique

thermistance, *fém.* – ***sonde*** électronique à semi-conducteur

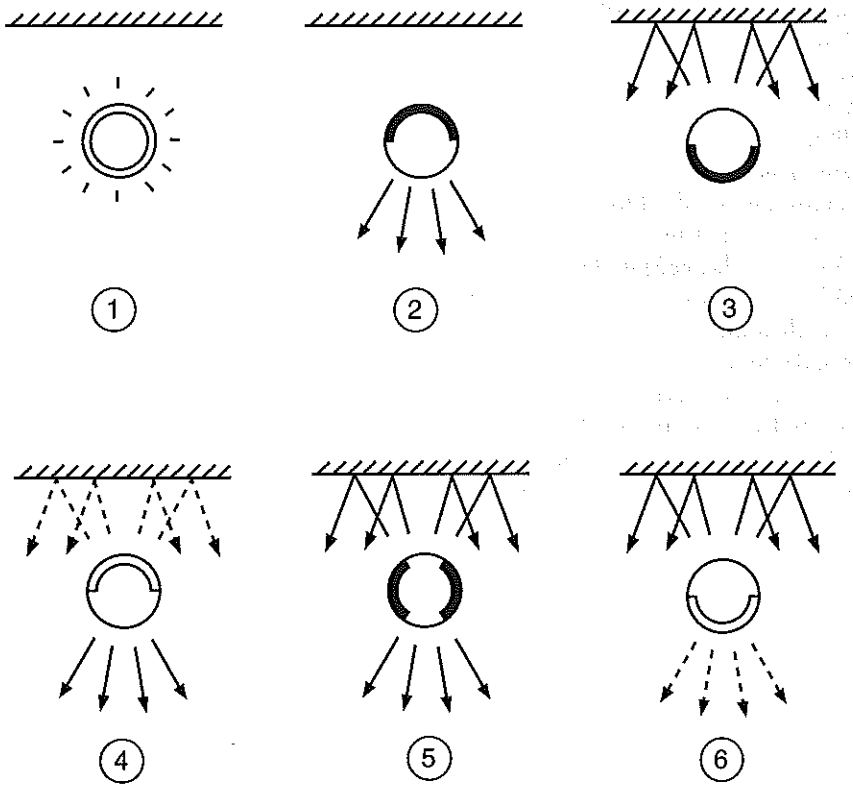
hygrostat, *masc.* – dispositif de détection des variations d'humidité de l'air et de régulation du débit d'une **bouche**, *fém.* ou d'un **humidificateur**, *masc.*

pressostat, *masc.* – dispositif de détection et de régulation des variations de pression d'un fluide

93.1 Variétés de l'éclairage artificiel

éclairage normal, *masc.* – produit et distribue la lumière dans les locaux
éclairage de sécurité, *masc.* – assure un éclairage minimum en cas de défaillance de l'**éclairage normal**, *masc.*
balisage, *masc.* – assure le repérage des issues de secours

(1) **éclairage diffus**, *masc.*
(2) **éclairage direct**, *masc.*
(3) **éclairage indirect**, *masc.*
(4) **éclairage semi-direct**, *masc.*
(5) **éclairage direct-indirect**, *masc.* = **éclairage mixte**, *masc.*
(6) **éclairage semi-indirect**, *masc.*

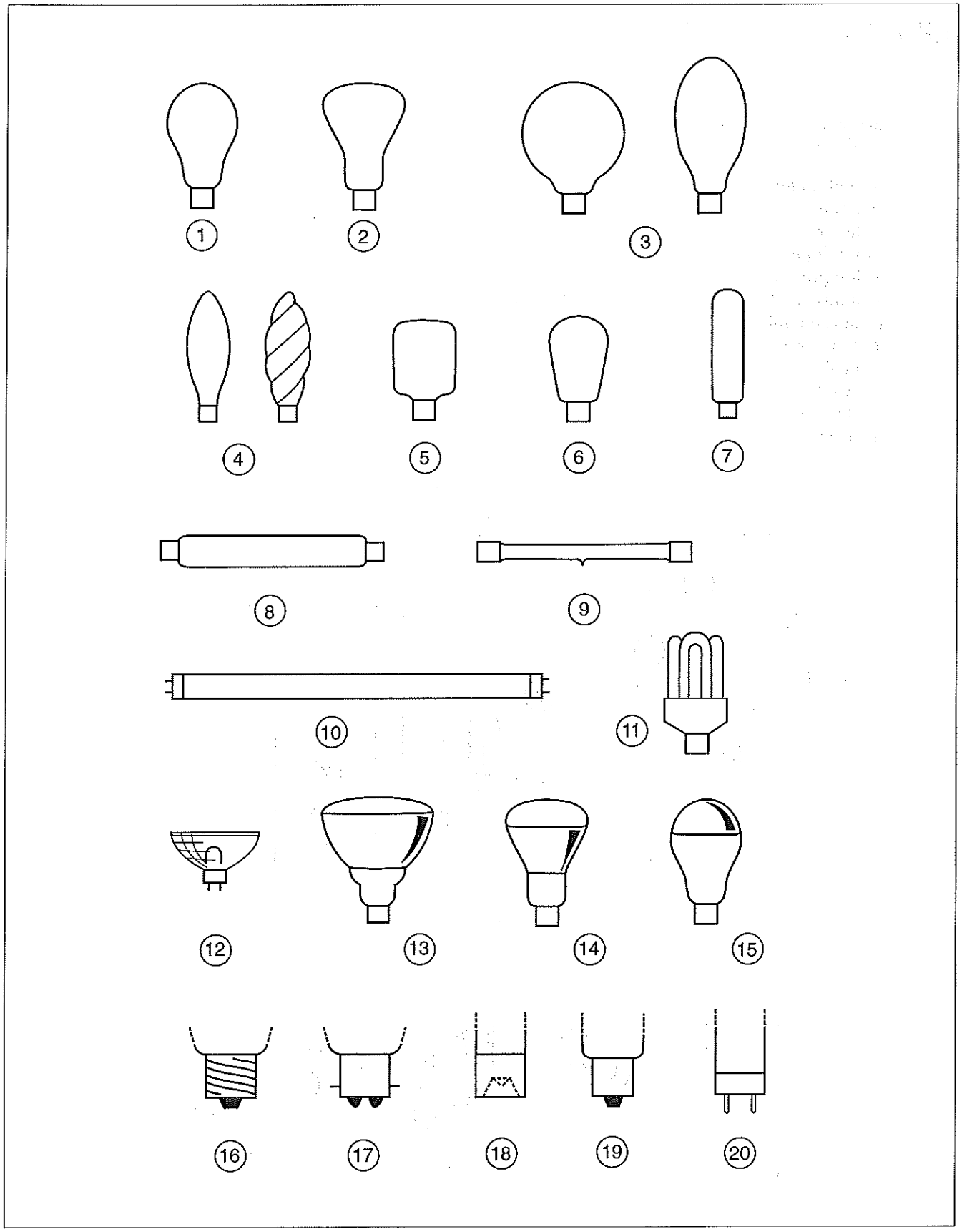


93.2 Variétés de lampes

lampe, *fém.* - produit la lumière artificielle
lampe à incandescence, *fém.* – à filament
lampe à incandescence aux halogènes, *fém.* = **lampe halogène**, *fém.* – à filament résistant échauffé en présence de brome, fluor, etc.
lampe à décharge, *fém.* – à arc électrique dans une vapeur de sodium, mercure, etc.
lampe à fluorescence, *fém.* – dont le revêtement de paroi émet de la lumière sous l'effet d'une décharge excitatrice
ampoule, *fém.* - enceinte transparente d'une lampe ≠ ***lampe***

(1) **lampe standard**, *fém.*
(2) **lampe tulipe**, *fém.*
(3) **lampe ballon, sphérique** ou **ovoïde**, *fém.*
(4) **lampe flamme, simple** ou **torsadée**, *fém.*
(5) **lampe cubique**, *fém.*
(6) **lampe poire**, *fém.*
(7) **lampe tubulaire**, *fém.*
(8) **lampe linolite**, *fém.*
(9) **lampe crayon**, *fém.*
(10) **tube fluorescent**, *masc.*, dit **fluo**
(11) **lampe fluo compacte**, *fém.*
(12) **lampe à réflecteur dichroïque**, *fém.*
(13) **lampe à réflecteur parabolique**, *fém.* = **lampe PAR**, *fém.*
(14) **ampoule à réflecteur**, *fém.*
(15) **ampoule à calotte**, *fém.*
(16) **culot à vis**, *masc.* (norme A)
(17) **culot à baïonnette**, *masc.* (norme B)
(18) **culot à contacts encastrés**, *masc.* (norme R)
(19) **culot cylindrique**, *masc.* (norme S) sans ergots
(20) **culot à broche**, *masc.* (norme G)

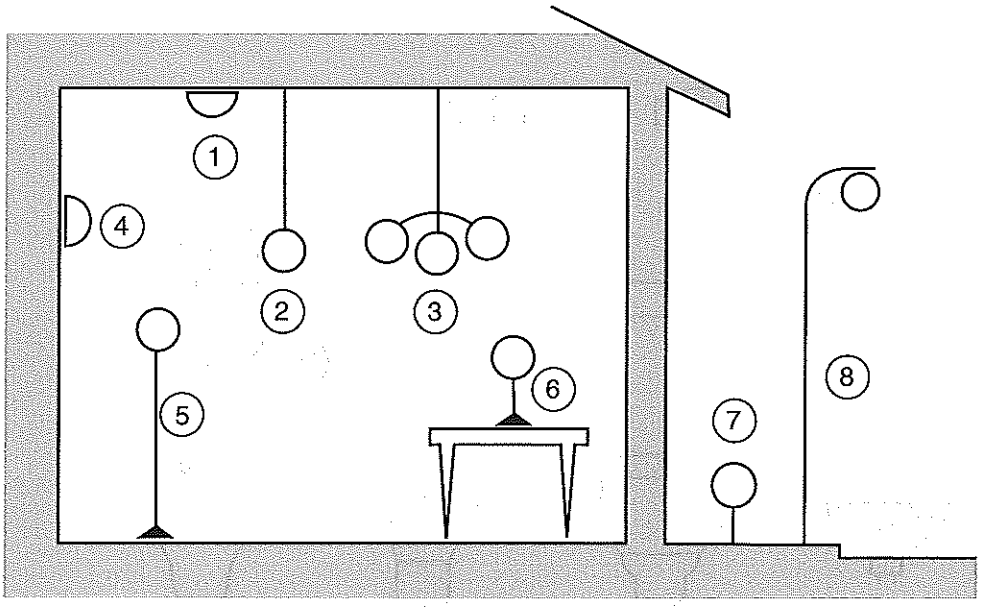
93 L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL

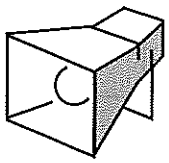


93.3 Variétés de luminaires

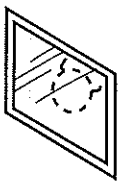
luminaire, *masc.* – appareil d'éclairage artificiel portant la lampe et ses accessoires ≠ **lampe**, *fém.* – *voir fiche n° 93.2*

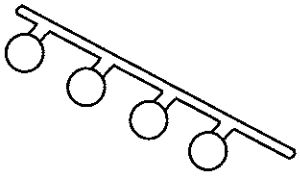
(1) **plafonnier**, *masc.*
(2) **suspension**, *fém.*
(3) **lustre**, *masc.*
(4) **applique**, *fém.*
(5) **lampadaire**, *masc.*
(6) **lampe de table**, *fém.*, de bureau, de chevet, etc.
(7) **borne lumineuse**, *fém.*
(8) **candélabre**, *masc.*
(9) **projecteur**, *masc.*
(10) **spot**, *masc.*
(11) **hublot**, *masc.*
(12) **rampe**, *fém.*




9

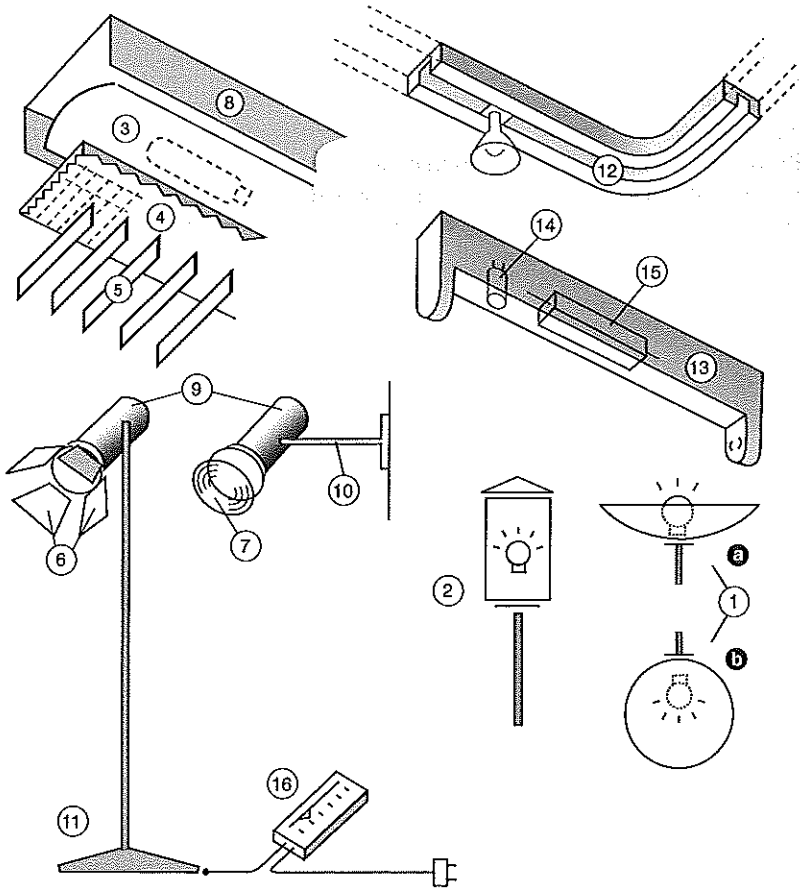

10


11


12

93.4 Composants des luminaires

(1) **verrerie**, *fém.* = [1b] **globe**, *masc.* (sphérique) = [1a] **vasque**, *fém.* (plate)
(2) **lanterne**, *fém.*
(3) **réflecteur**, *masc.*
(4) **diffuseur**, *masc.*
(5) **grille de défilement**, *fém.* = **paralume**, *masc.*
(6) **déflecteur**, *masc.* = **visière**, *fém.*
(7) **lentille (de Fresnel)**, *fém.*
(8) **boîtier**, *masc.*
(9) **corps**, *masc.*
(10) **patère**, *fém.* = **console**, *fém.*
(11) **socle**, *masc.*
(12) **rail**, *masc.*
(13) **réglette**, *fém.* (support de fluo)
(14) **starter**, *masc.* – amorce une lampe à fluorescence
(15) **ballast**, *masc.* – régule une lampe à fluorescence
(16) **variateur**, *masc.* – *voir fiche n° 90.5*

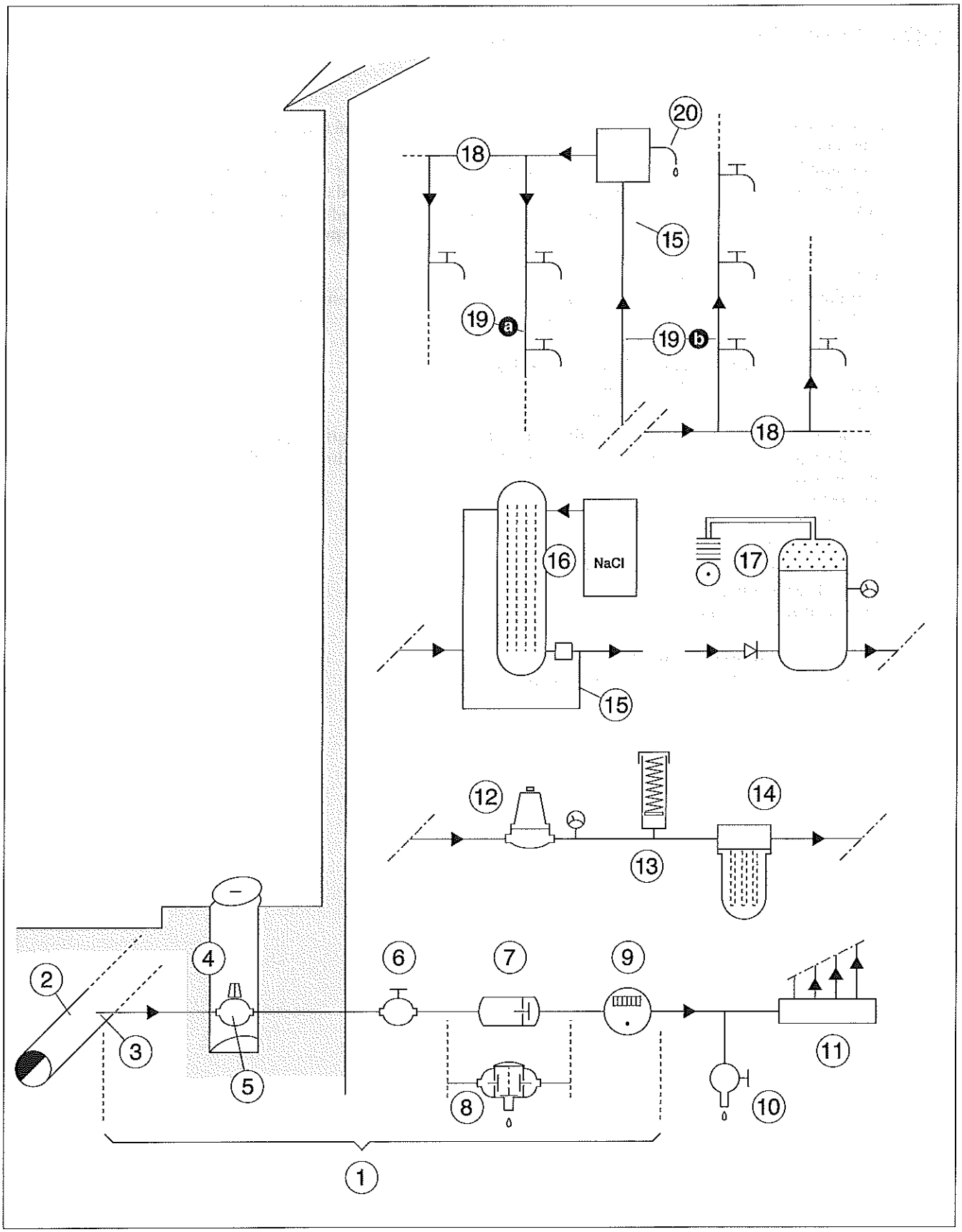


100.1 Alimentation en eau

alimentation, *fém.* – ensemble des opérations de fourniture de l'eau à un usager
adduction, *fém.* – ensemble des équipements de conduite de l'eau et leur mise en œuvre
distribution, *fém.* – ensemble des canalisations qui répartissent l'eau aux divers postes d'utilisation
réseau, *masc.* – ensemble des lignes de ***distribution*** et leur forme

(1) **branchement**, *masc.*
(2) **réseau public**, *masc.*
(3) **prise**, *fém.* = **piquage**, *masc.*
(4) **tabernacle**, *masc.* (rectangulaire) = **bouche à clé**, *fém.* (cylindrique)
(5) **robinet de prise en charge**, *masc.*
(6) **robinet d'arrêt**, *masc.*
(7) **clapet**, *masc.*
(8) **disconnecteur**, *masc.*
(9) **compteur**, *masc.* (d'eau)
(10) **robinet de purge**, *masc.*
(11) **nourrice**, *fém.*
(12) **réducteur de pression**, *masc.*
(13) **antibélier**, *masc.*
(14) **filtre**, *masc.* (à cartouche)
(15) **bipasse**, *masc.*
(16) **adoucisseur**, *masc.*
(17) **surpresseur**, *masc.*
(18) **conduite d'alimentation**, *fém.* = **ceinture**, *fém.*
(19) **conduite** (ou **colonne**) **montante**, *fém.* [19b] (**cas de distribution en chandelle**, *fém.*) / **conduite** (ou **colonne**) **descendante**, *fém.* [19a] (cas de **distribution en parapluie**, *fém.*)
(20) **surverse**, *fém.*

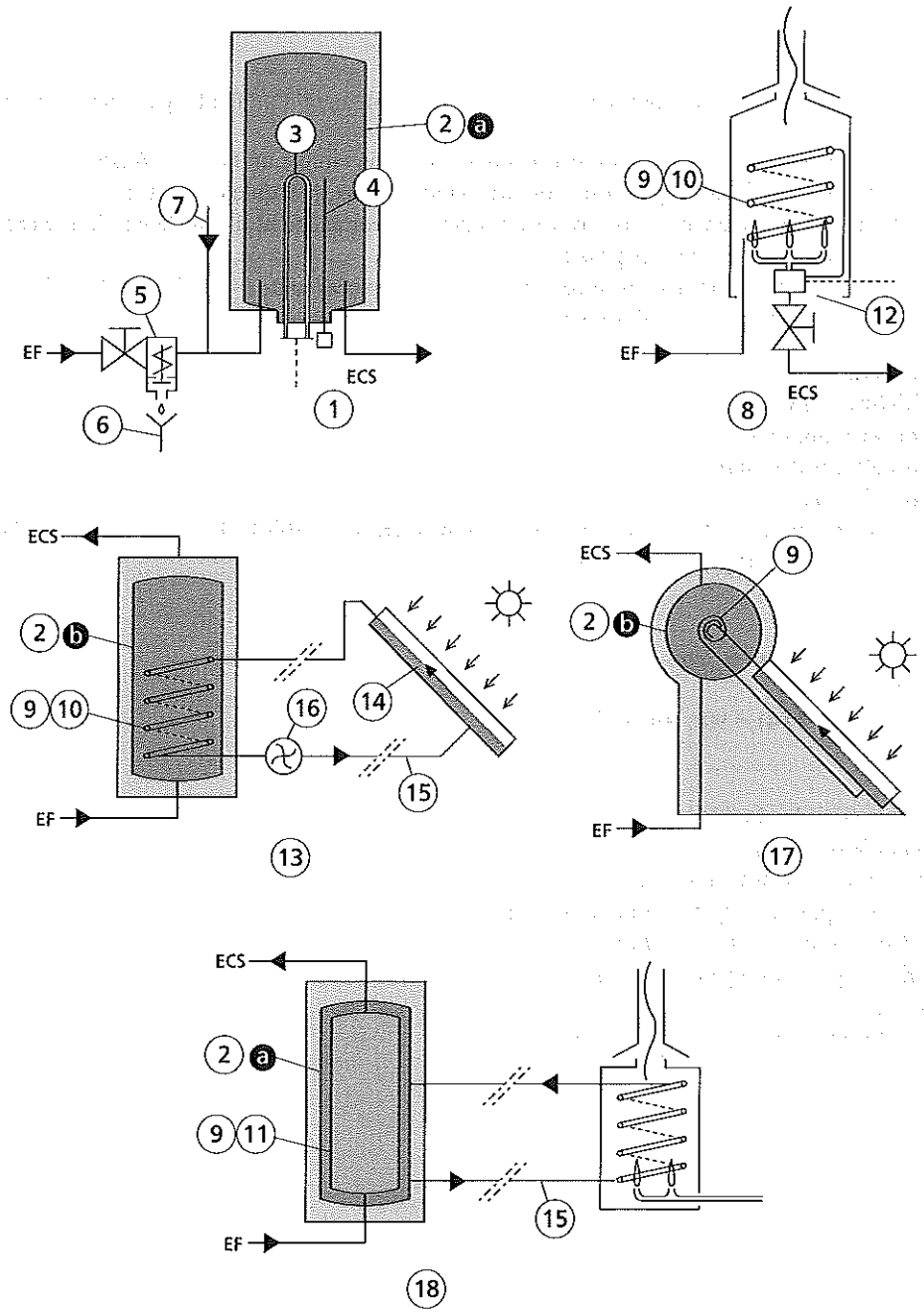
100 L'EAU, LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES ET L'ÉPURATION



100.2 Production d'eau chaude sanitaire

eau chaude sanitaire, *fém.* = **ECS** – production par système **instantané** (eau chauffée au fur et à mesure de sa consommation) / production par système
à accumulation (eau chauffée d'avance dans un **ballon**, *masc.* pour une consommation répartie)
chauffe-eau, *masc.* – *terme général* ; appareil autonome de production d'eau chaude sanitaire
préparateur d'eau chaude sanitaire, *masc.* – appareil de productiond'eau chaude sanitaire alimenté depuis une source de chaleur indépendante par l'intermédiaire d'un **fluide caloporteur**, *masc.*

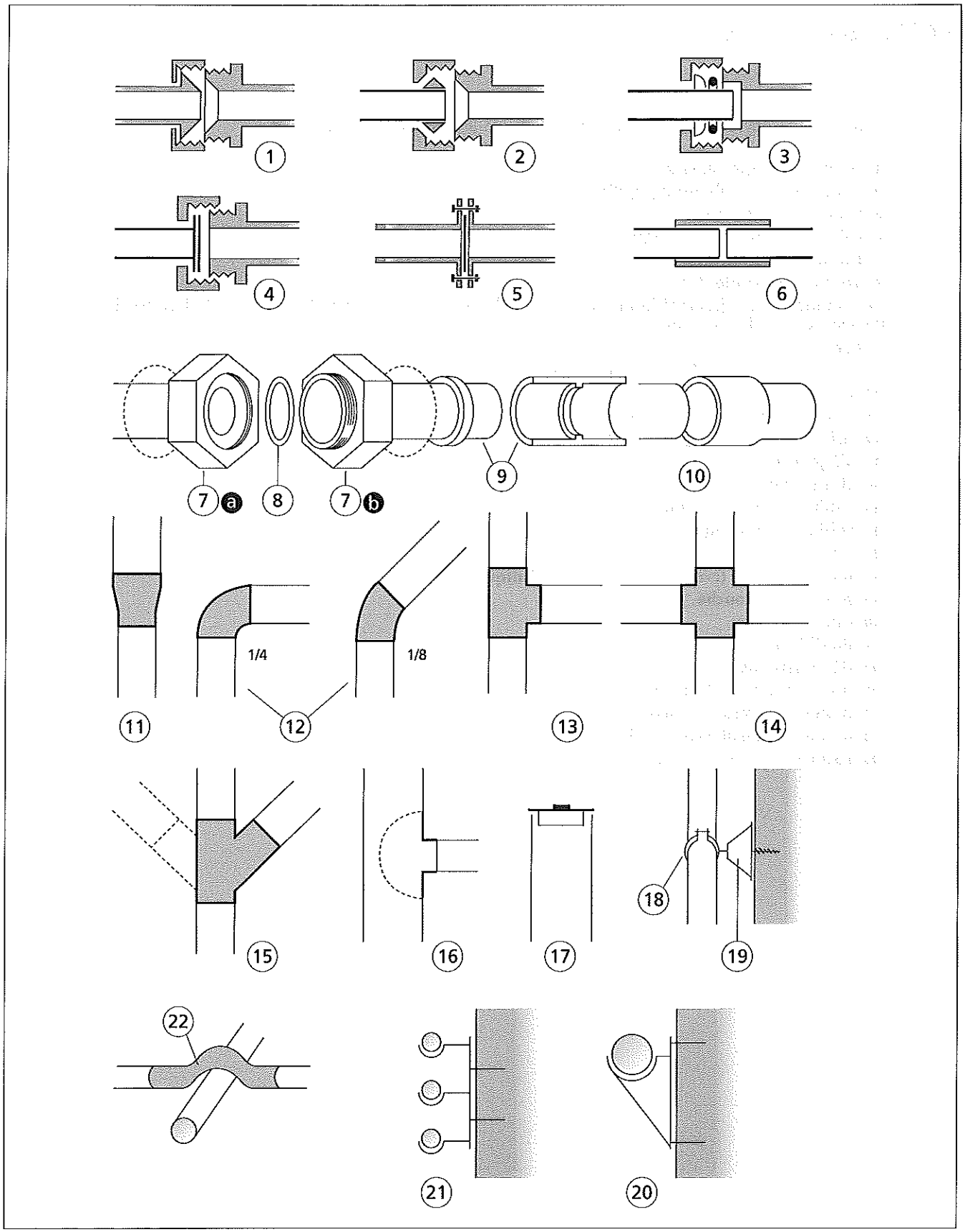
(1) **chauffe-eau électrique**, *masc.*
(2) **ballon**, *masc.* (en général) [2a] = **ballon solaire**, *masc.* [2b] – réservoir et enveloppe isolante
(3) **thermoplongeur**, *masc.* – résistance immergée
(4) **thermostat**, *masc.*
(5) **groupe de sécurité**, *masc.* = **bloc de sécurité**, *masc.*
(6) **trop-plein**, *masc.* = **vidange**, *fém.*
(7) **tuyauterie de retour**, *masc.* (d'eau chaude)
(8) **chauffe-eau au gaz**, *masc.* = **chauffe-bains**, *masc.* – instantané à grande puissance
(9) **échangeur**, *masc.* – ensemble assurant l'échauffement de l'eau sanitaire par le fluide caloporteur – *voir aussi fiche n° 92.2*
(10) **serpentin**, *masc.*
(11) **chemise**, *fém.*
(12) **modulateur de gaz**, *masc.*
(13) **chauffe-eau solaire à unités séparées**, *masc.*
(14) **capteur (solaire)**, *masc.*
(15) **circuit primaire**, *masc.* = **circuit d'échange**, *masc.*
(16) **circulateur**, *masc.*
(17) **chauffe-eau solaire monobloc**, *masc.*
(18) **préparateur d'eau chaude sanitaire**, *masc.* et chaudière


EF
ECS
1
2 a
3
4
5
6
7
8
9 10
12
13
2 b
9 10
14
15
16
17
9
18
9 11

100.3 Canalisations

canalisation, *fém.* – *terme général* ; tout ouvrage creux d'acheminement d'un fluide (par extension d'un courant électrique)
tuyau, *masc.* – pièce linéaire cylindrique ou prismatique creuse où circule un fluide ≠ ***tube***
tube, *masc.* – demi-produit linéaire cylindrique ou prismatique creux quel qu'en soit l'usage
joint, *masc.* – toute jonction étanche entre tuyaux ou seulement complément d'étanchéité d'un ***raccord***
nœud, *masc.* = jonction soudée entre ***tuyaux***
raccord, *masc.* = jonction mécanique entre ***tuyaux*** à l'aide de pièces mâle (= à relief) et femelle (= en creux) assemblées ; il peut être droit, dévié, embranché

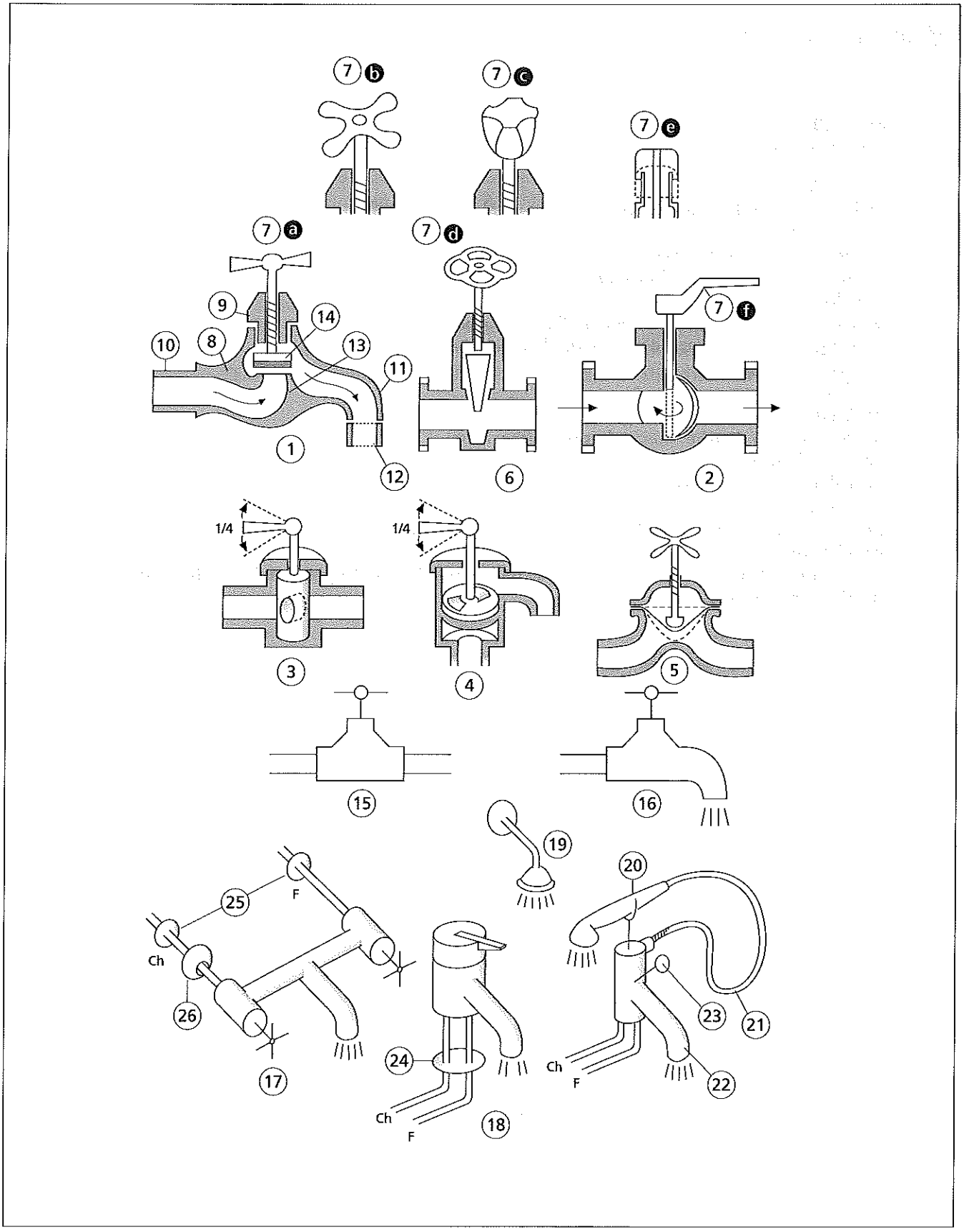
(1) **raccord union**, *masc.*
(2) **raccord bicône**, *masc.*
(3) **raccord américain**, *masc.*
(4) **raccord à collet battu**, *masc.*
(5) **raccord à bride**, *masc.*
(6) **raccord à manchon**, *masc.* (collé, soudé ou vissé) = **manchon de dilatation**, *masc.* (s'il est élastique)
(7) **mamelon**, *masc.* (mâle [7b] / femelle [7a])
(8) **joint**, *masc.*
(9) **collerette**, *fém.*
(10) **tulipe**, *fém.* = **emboîture**, *fém.*
(11) **réduction**, *fém.*
(12) **coude**, *masc.* (**au 1/4**) = 90°, (**au 1/8**) = 45°...
(13) **té**, *masc.*
(14) **croix**, *fém.*
(15) **culotte**, *fém.* (simple, double)
(16) **selle** , *fém.*(de piquage)
(17) **bouchon**, *masc.* = **tampon**, *masc.*
(18) **collier**, *masc.* – pour les tuyaux de petite section
(19) **rosace**, *fém.* – *voir aussi fiche n° 100.4*
(20) **chaise**, *fém.* – pour les tuyaux de grosse section
(21) **ratelier**, *masc.*
(22) **chapeau de gendarme**, *masc.* – enjambe un obstacle


1
2
3
4
5
6
7 a
8
7 b
9
10
1/4
1/8
11
12
13
14
15
16
17
18
19
22
21
20

100.4 Robinetterie

vanne, *fém.* – ouvre ou ferme la circulation du fluide ≠ ***robinet*** – règle son débit

(1) **robinet à soupape**, *masc.*
(2) **vanne**, *fém.* ou **robinet à papillon**, *masc.*
(3) **robinet à boisseau**, *masc.*
(4) **robinet à disques céramique**, *masc.*
(5) **robinet à membrane**, *masc.*
(6) **vanne à opercule**, *fém.*
(7a) **potence**, *fém.* – [7b] **croisillon**, *masc.* – [7c] **cabochon**, *masc.* – [7d] **volant**, *masc.* – [7e] **poussoir**, *masc.* (temporisé) – [7f] **levier**, *masc.*
(8) **corps**, *masc.*
(9) **tête**, *fém.* ou **cartouche**, *fém.* (pour un mitigeur)
(10) **queue**, *fém.*
(11) **bec**, *masc.* = **nez**, *masc.* (**lisse** ou **fileté**)
(12) **brise-jet**, *masc.* = **régulateur de jet**, *masc.*
(13) **siège**, *masc.*
(14) **clapet**, *masc.*
(15) **robinet**, *masc.* ou **vanne d'arrêt**, *fém.*
(16) **robinet de puisage**, *masc.*
(17) **mélangeur**, *masc.*
(18) **mitigeur**, *masc.* (éventuellement **thermostatique**)
(19) **pomme de douche**, *fém.*
(20) **douchette**, *fém.*
(21) **flexible**, *masc.*
(22) **déverseur**, *masc.*
(23) **inverseur**, *masc.* (bain / douche)
(24) **montage monotrou**, *masc.*
(25) **montage mural**, *masc.* – à deux trous
(26) **rosace**, *fém.* – *voir aussi fiche n° 100.3*

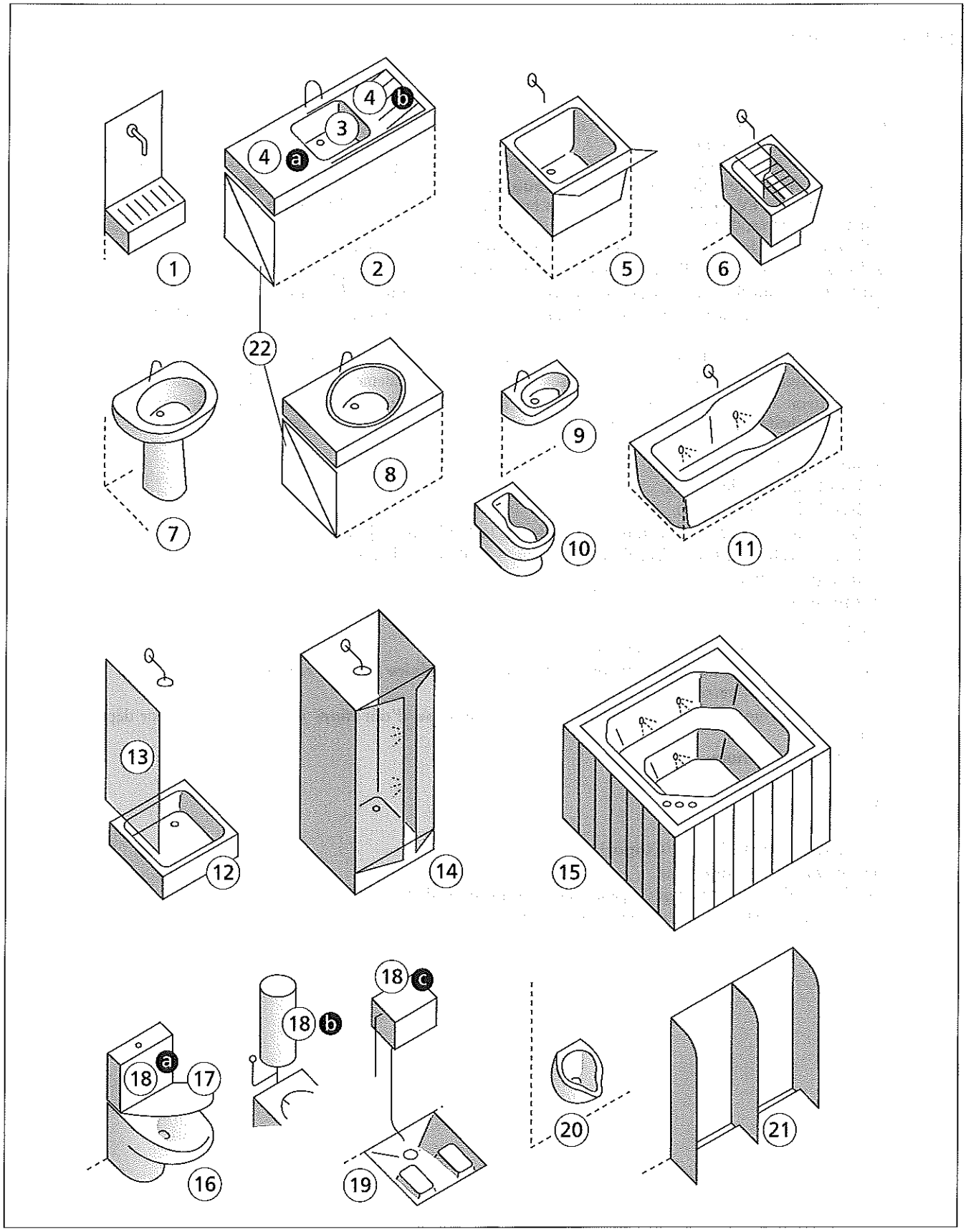

7 b
7 c
7 e
7 a
7 d
7 f
9
14
10
8
13
11
1
12
6
2
1/4
1/4
3
4
5
15
16
19
20
25
F
Ch
26
17
24
Ch
F
18
23
21
Ch
F
22

100.5 Appareils sanitaires

appareil sanitaire, *masc.* – permet un usage domestique ou professionnel de l'eau **poste d'eau**, *masc.* – tout dispositif d'utilisation d'eau courante dans un local

(1) **fontaine**, *fém.*
(2) **évier**, *masc.* (**à bandeau** / à encastrer dans un **plan de travail**)
(3) **cuve**, *fém.*
(4a) **paillasse**, *fém.* (horizontale) = [4b] **égouttoir** , *masc.*(en légère pente)
(5) **timbre d'office**, *masc.* = **bac à laver**, *masc.* (selon l'usage)
(6) **vidoir**, *masc.*
(7) **lavabo**, *masc.* (**sur colonne / en applique = suspendu**)
(8) **vasque**, *fém.* (à encastrer dans un **plan de toilette**, *masc.*)
(9) **lave-mains**, *masc.*
(10) **bidet**, *masc.*
(11) **baignoire**, *fém.* (éventuellement **à système de brassage d'eau**)
(12) **receveur de douche**, *masc.* = **bac à douche**, *masc.*
(13) **pare-douche**, *masc.*
(14) **cabine de douche**, *fém.* (éventuellement **à système d'hydromassage**)
(15) **spa**, *masc.*
(16) **W.-C.**, *masc.* = **cuvette de W.-C.**, *fém.* (**à l'anglaise = à siège**)
(17) **abattant**, *masc.*
(18) **réservoir de chasse**, *masc.* ([18a] **dorsal** / [18c] **suspendu**), (**hydropneumatique = trombe**, *fém.* [18b])
(19) **W.-C. à la turque**, *masc.*
(20) **urinoir**, *masc.*
(21) **stalle**, *fém.*
(22) **bâti** (**d'appareil sanitaire**), *masc.*

100 L'EAU, LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES ET L'ÉPURATION



100.6 Évacuation

assainissement, *masc.* – ensemble des ouvrages et opérations d'évacuation et d'épuration des **eaux usées** et des **eaux pluviales** – *voir aussi fiches n° 13.3 et 100.7*

évacuation, *fém.* – *terme général* ; ensemble du système collectant dans le bâtiment et acheminant vers le milieu naturel les **eaux pluviales**, *fém.* = **EP** et les **eaux usées**, *fém.* = **EU** ; les **eaux usées** rassemblent les **eaux vannes**, *fém.* = **EV**, contenant les déjections humaines, et les **eaux ménagères**, *fém.* = **EM**, provenant des activités culinaires, de toilette et d'entretien

vidange, *fém.* – toute canalisation d'évacuation dans le bâtiment ≠ ***vidage***

vidage, *fém.* – dispositif d'évacuation des appareils sanitaires ≠ ***vidange***

chute, *fém.* – canalisation verticale de ***vidange des eaux vannes*** ≠ ***descente***

descente, *fém.* – canalisation verticale de ***vidange des eaux ménagères*** ou pluviales ≠ ***chute*** – *voir fiche n° 62.2*

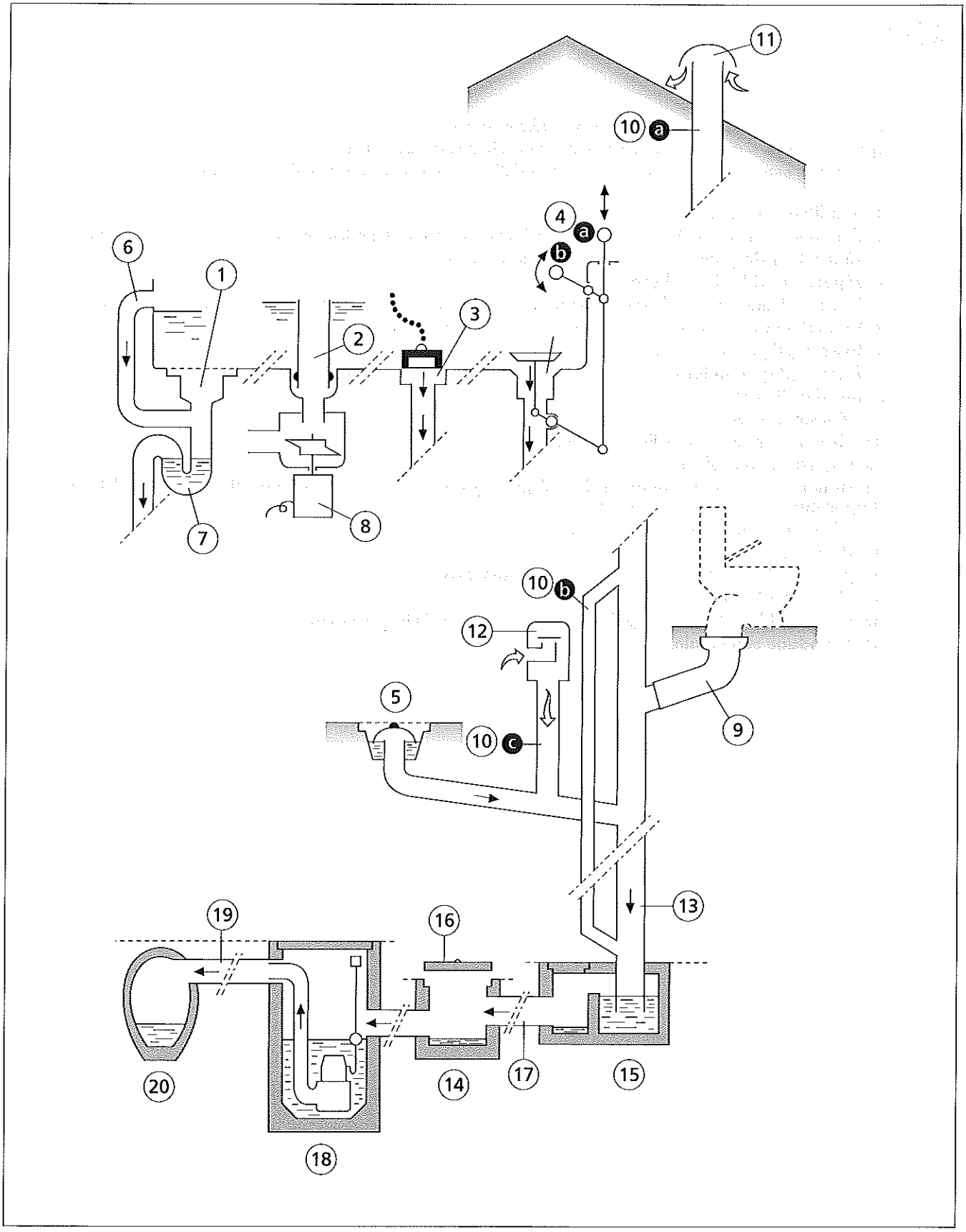
conduite, *fém.* – ensemble de tuyaux et raccords acheminant l'eau sur un trajet donné – *voir aussi fiche n° 100.1*

raccordement, *masc.* – d'une partie de réseau à une autre, spécialement du réseau d'usager au réseau public

égout, *masc.* – toute canalisation souterraine acheminant des **eaux pluviales** et **eaux usées**, ensemble = **réseau unitaire**, *masc.*, ou séparément = **réseau séparatif**, *masc.* – *voir aussi fiche n° 13.3*

(1) **bonde à grille**, *fém.*
(2) **bonde à trop-plein**, *fém.*
(3) **bonde à bouchon**, *fém.*
(4) **bonde à clapet**, *fém.* (**à commande à tirette** [4a], **à bascule** [4b])
(5) **bonde siphoïde**, *fém.* = **bonde de sol**, *fém.* = **grille de sol**, *fém.*
(6) **trop plein**, *masc.*
(7) **siphon**, *masc.*
(8) **broyeur**, *masc.*
(9) **pipe**, *fém.* – pour raccorder une cuvette de W.-C.
(10) **conduite de ventilation principale**, *fém.* [10a], **secondaire** [10b], **de raccordement** [10c]
(11) **évent**, *masc.* – ventilation permanente
(12) **reniflard**, *masc.* = **clapet aérateur**, *masc.* = **soupape d'aération**, *fém.* – ventilation par dépression seulement
(13) **colonne de chute**, *fém.*
(14) **regard**, *masc.*
(15) **regard siphoïde**, *masc.*
(16) **tampon**, *masc.*
(17) **collecteur principal (d'usager)**, *masc.*
(18) **poste de relevage**, *masc.*
(19) **égout élémentaire**, *masc.* – généralement sous forme de **buse**, *fém.*
(20) **égout collecteur**, *masc.* – généralement sous forme d'**ovoïde**, *fém.*

100 L'EAU, LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES ET L'ÉPURATION

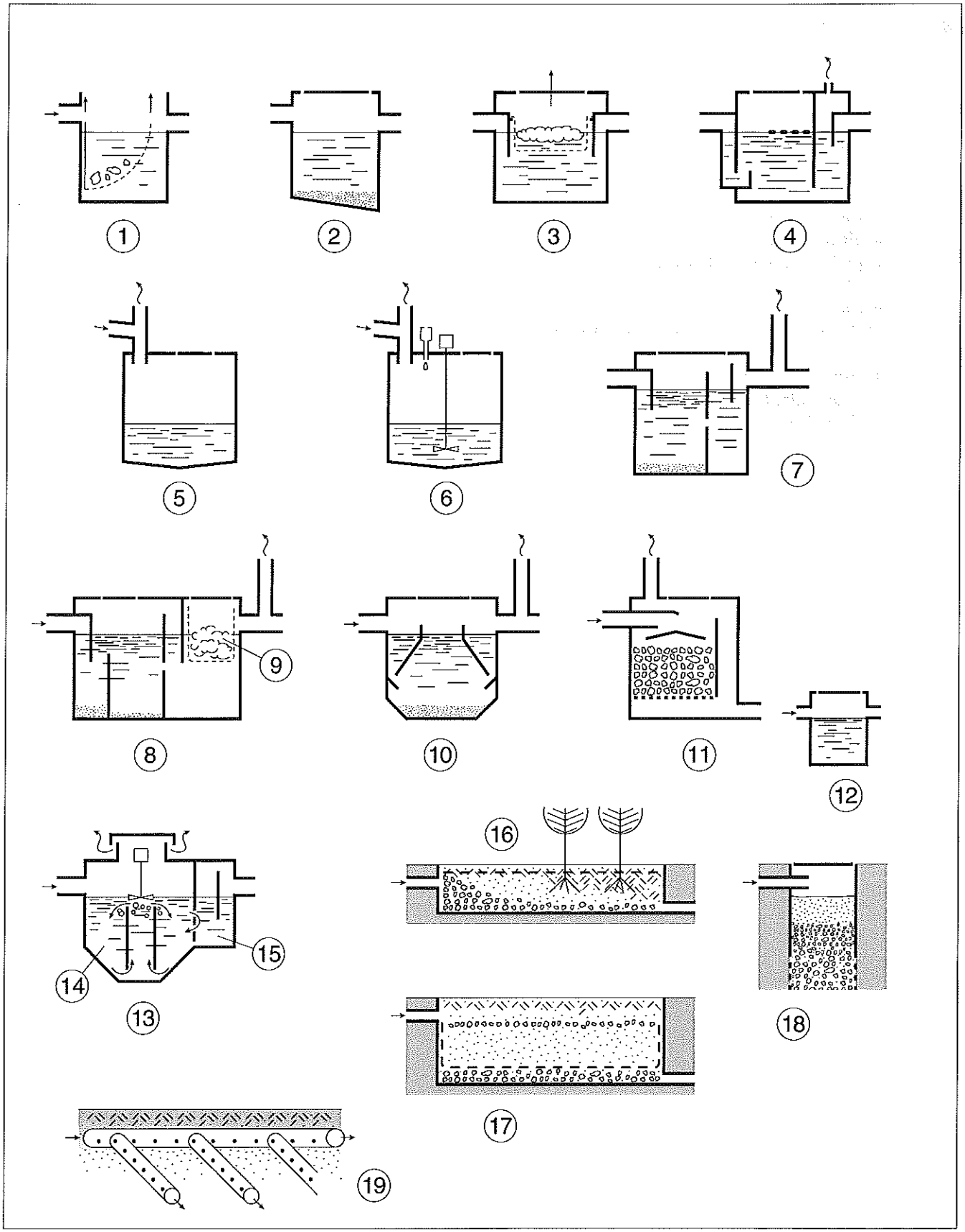


100.7 Épuration

assainissement, *masc.* – *voir aussi fiches n° 13.3 et 100.6*
épuration, *fém.* – ensemble des opérations de dépollution des eaux usées
épurateur, *masc.* - *terme général* ; tout dispositif d'oxydation et de diffusion d'un effluent prétraité

(1) **dégrilleur**, *masc.* (arrête les gros déchets)
(2) **dessableur**, *masc.* = **débourbeur**, *masc.* = **décanteur**, *masc.* (selon leur finesse, arrête les particules lourdes)
(3) **séparateur de graisse**, *masc.* = **bac à graisse**, *masc.*
(4) **séparateur d'hydrocarbures**, *masc.*
(5) **fosse d'aisance**, *fém.* = **fosse d'accumulation**, *fém.* (pour eaux vannes seules ; doit être vidangée)
(6) **fosse chimique**, *fém.* (pour eaux vannes seules ; doit être vidangée)
(7) **fosse septique**, *fém.* (pour eaux vannes seules)
(8) **fosse septique toutes eaux**, *fém.* (pour les eaux vannes et les eaux ménagères)
(9) **bac décolloïdeur**, *masc.*
(10) **digesteur**, *masc.*
(11) **filtre bactérien**, *masc.* = **lit bactérien**, *masc.*
(12) **regard de contrôle**, *masc.*
(13) **station d'épuration (à boues activées)**, *fém.* – général ; **microstation d'épuration**, *fém.* = **ministation d'épuration**, *fém.* – usage domestique
(14) **aérateur**, *masc.* = **activateur**, *masc.*
(15) **clarificateur**, *masc.*
(16) **plateau absorbant**, *masc.* = **plateau tellurien**, *masc.*
(17) **filtre à sable**, *masc.*
(18) **tranchée filtrante**, *fém.* ou **puits filtrant**, *masc.* (selon la forme linéaire ou ponctuelle)
(19) **épandage souterrain**, *masc.*

100 L'EAU, LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES ET L'ÉPURATION



100.8 Élimination des ordures

(1) **vide-ordures**, *masc.*
(2) **conduit de chute**, *masc.*
(3) **ventilation**, *fém.*
(4) **hérisson**, *masc.*
(5) **culotte**, *fém.*
(6) **vidoir**, *masc.*
(7) **pelle**, *fém.* = **godet**, *masc.*
(8) **obturateur**, *masc.*
(9) **silo**, *masc.*
(10) **trappe**, *fém.* (d'évacuation ou de visite)
(11) **logette**, *fém.*
(12) **bac roulant**, *masc.*
(13) **poubelle**, *fém.*
(14) **incinérateur**, *masc.*

101.1 Signalétique, communications et domotique

signalétique, *fém.* — ensemble des accessoires graphiques d'identification des locaux

signalisation, *fém.* — ensemble des accessoires visuels et sonores localisant les dangers

enseigne, *fém.* (murale ; en drapeau ; sur piétement ; en bandeau) — dispositif d'identification d'un édifice ou d'un commerce

balisage, *masc.* — dispositif d'identification d'un parcours

tableau, *masc.* ou **plaque**, *fém.* — supports d'identification graphique collective ou individuelle

domotique, *fém.* (pour le logement) — **immotique**, *fém.* (pour les autres locaux) — ensemble des techniques de gestion automatisée appliquées au bâtiment ; elles concernent le confort, la sécurité, les communications, la gestion des services...

système **de gestion technique du bâtiment**, *fém.* = **GTB** — assure physiquement les fonctions de domotique d'un bâtiment ; **gestion technique centralisée**, *fém.* = **GTC**, *fém.* — en général

courants faibles, *masc.* — réseau électrique de très faible intensité affecté à la transmission des signaux de communication dans un bâtiment

câble (métallique), *masc.* ou **fibre (optique)**, *fém.* — fil isolé propageant le signal ; *par extension* : mode de transmission de radiotélévision et de télématique par lignes de câble (*voir fiche n° 101.2*)

câblage, *masc.* — ensemble des câbles conducteurs ou des fibres optiques installés sur un site *(voir fiche n° 90.2)*

précâblage, *masc.* — câblage prévisionnel d'un immeuble lors de la construction

BUS, *masc.* — *abréviation de* **Binary Unit System**, *masc.* — réseau câblé parallèle (électrique ou fibre optique) dédié à la transmission des signaux numériques.

connecteur, *masc.* — tout dispositif de liaison entre câbles

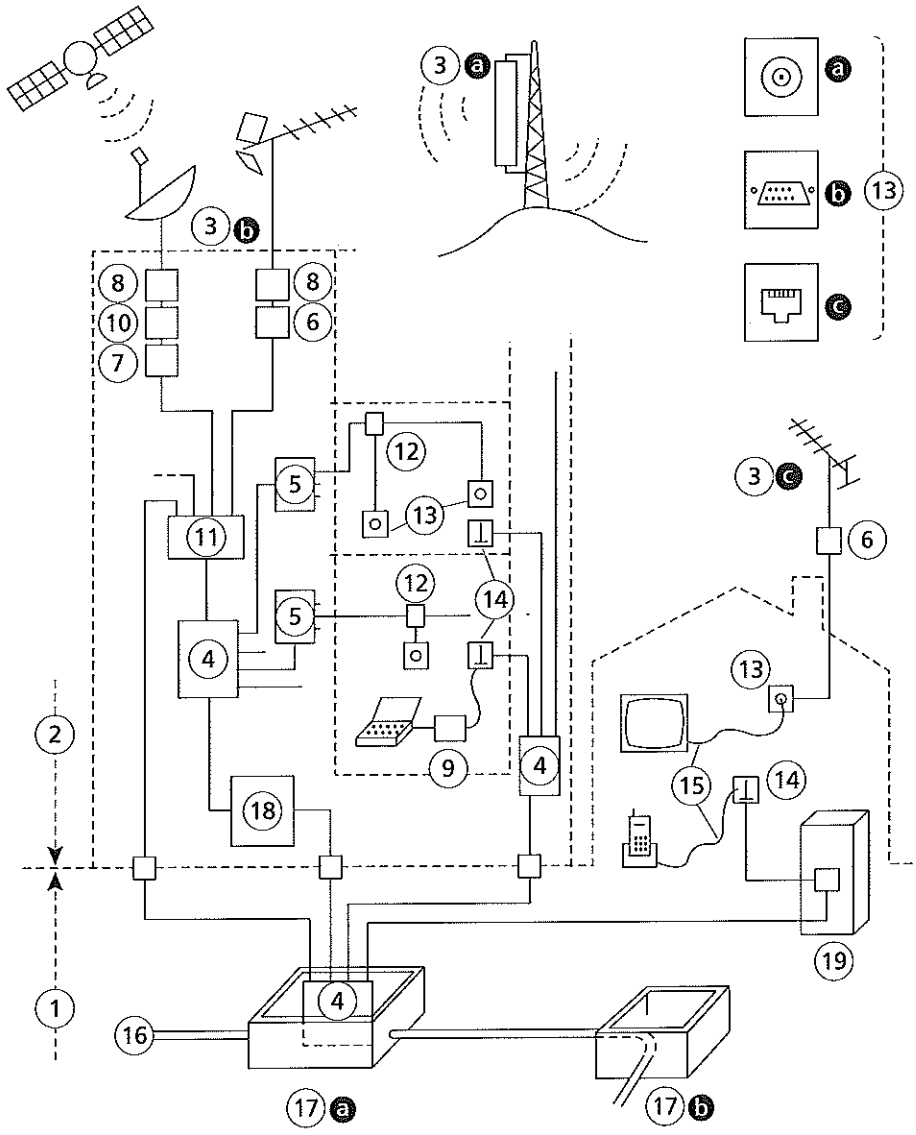
prise, *fém.* — assure la connexion entre l'extrémité de réseau et le cordon de poste d'usager

101.2 Réseaux de télécommunication

système de distribution, *masc.* — par câble et/ou voie hertzienne
réseau, *masc.* — infrastructure de transmission d'un émetteur à un récepteur potentiel
ligne, *fém.* — ensemble des matériels transmettant le signal sur le réseau (par câble métallique, fibre optique, guide d'ondes... et leurs connections)
antenne (de transmission / de réception), *fém.* — émet ou capte un signal hertzien par **voie terrestre**, *fém.* ou par **satellite**, *masc.* (**antenne parabolique**, *fém.* = **parabole**, *fém.*)
réseau numérique à intégration de services, *masc.* = **RNIS** — réseau acheminant les signaux téléphoniques et télématiques

(1) **réseau public**, *masc.*
(2) **réseau d'immeuble**, *masc.*
(3) **antenne communautaire**, *fém.* [3a] — pour un groupe important d'habitations / **antenne collective**, *fém.* [3b] — pour un ou plusieurs bâtiments / **antenne individuelle**, *fém.* [3c]
(4) **répartiteur**, *masc.* — distribue l'énergie du signal sur plusieurs lignes
(5) **sous-répartiteur**, *masc.* = **répartiteur de distribution**, *masc.*
(6) **amplificateur**, *masc.* — compense l'affaiblissement dû à la transmission
(7) **modulateur**, *masc.* — convertit un signal numérique en signal analogique
(8) **démodulateur**, *masc.* — convertit un signal analogique en signal numérique
(9) **modem**, *masc.* = **modulateur-démodulateur**, *masc.*
(10) **transcodeur**, *masc.* — transpose un signal d'une norme de codage dans une autre
(11) **multiplexeur**, *masc.* — distribue des signaux de plusieurs origines sur un même câble
(12) **déviateur**, *masc.* — simple embranchement
(13) **prise (d'équipement)**, *fém.* à la norme **BNC** [13a], **HE 5** [13b], **RJ45** [13c]
(14) **conjoncteur**, *masc.*
(15) **cordon de raccordement**, *masc.*
(16) **câble de distribution**, *masc.*
(17) **chambre (de branchement)**, *fém.* [17a] / **chambre (de tirage)**, *fém.* [17b]
(18) **autocommutateur**, *masc.* — assure la commutation de communications intérieures et extérieures
(12) **borne pavillonaire**, *fém.*

101 LES ÉQUIPEMENTS DE COMMUNICATION ET DE SÉCURITÉ

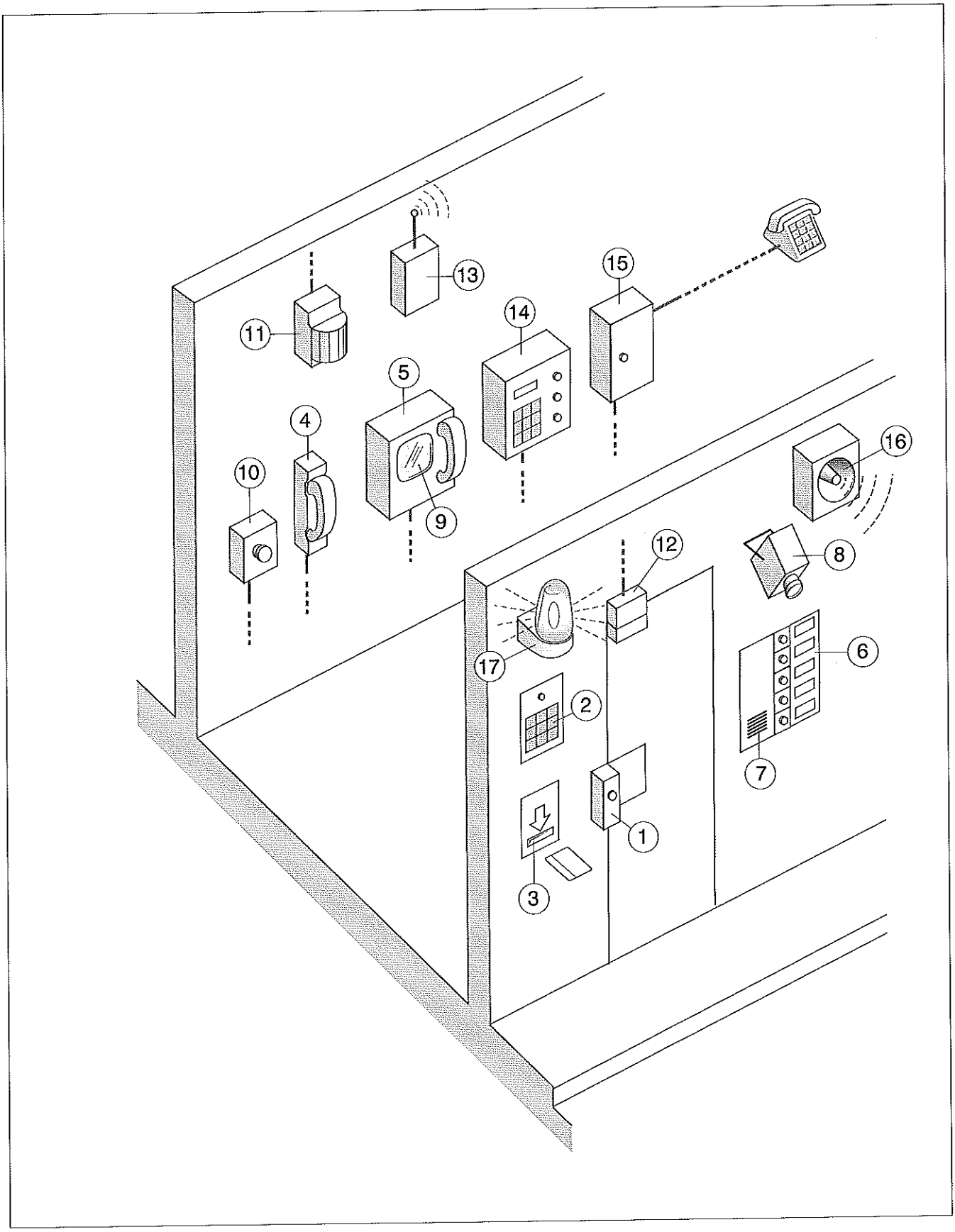


101.3 Sécurité des accès et protection contre l'intrusion

système de contrôle d'accès, *masc.* — ensemble des dispositifs d'identification des personnes et de gestion des portes et fermetures
système d'alarme, masc.— ensemble des dispositifs avertissant de la présence d'un danger
système d'alarme anti-intrusion, *masc.* — ensemble des dispositifs de détection d'intrusion et d'émission de signaux d'alarme
système d'alerte, *masc.* — dispositif déclenchant l'intervention d'un service de secours
portier, *masc.* — *général* ; tout dispositif de télécommande d'ouverture de porte
CCTV = système de télévision en circuit fermé, *masc.*

(1) **gâche électrique**, *fém.*
(2) **portier à code**, *masc.*
(3) **lecteur**, *masc.* (de carte, de clé magnétique, de badge)
(4) **(portier) interphone**, *masc.* — à communication vocale
(5) **(portier) vidéophone**, *masc.* = **vidéoportier**, *masc.* — à communication visuelle et vocale
(6) **plaque de rue**, *fém.*
(7) **micro-HP**, *masc.* = microphone — haut-parleur
(8) **caméra**, *fém.*
(9) **moniteur**, *masc.*
(10) **(bouton) coup de poing**, *masc.*
(11) **détecteur volumétrique**, *masc.* (à infrarouge, à ultrason) — détecte les mouvements
(12) **détecteur périmétrique**, *masc.* (magnétique, piézo-électrique) — détecte les chocs ou l'ouverture des baies
(13) **émetteur** (ou **récepteur**, *masc.*) **radio**, *masc.* — assure la transmission sans fil des signaux entre détecteurs, centrale et commandes des organes de sécurité (serrure, phare...)
(14) **centrale d'alarme**, *fém.* — gère les signaux d'alarme
(15) **transmetteur (téléphonique)**, *masc.* — communique les signaux d'alerte aux abonnés concernés
(16) **sirène**, *fém.* — (**carillon**, *masc.* ; **sonnerie**, *fém.* ; **ronfleur**, *masc.* ; **hurleur**, *masc.*) — selon le son émis
(17) **gyrophare**, *masc.*

101 LES ÉQUIPEMENTS DE COMMUNICATION ET DE SÉCURITÉ



101.4 Système de sécurité incendie

système de sécurité incendie, *masc.* = **SSI** — ensemble des matériels d'acquisition de données et d'action liés à la lutte contre l'incendie ; il comprend les deux sous- systèmes suivants :

système de détection incendie, *masc.* = **SDI** — ensemble des matériels enregistrant automatiquement ou manuellement un départ d'incendie

système de mise en sécurité incendie, *masc.* = **SMSI** — ensemble comprenant les dispositifs d'alarme (commandés par une **unité de gestion d'alarme**, *fém.* = **UGA**) et de mise en position de sécurité incendie des divers postes sensibles du bâtiment (groupés en **dispositifs actionnés de sécurité**, *masc.* = **DAS**), ainsi que les matériels installés, automatiques ou manuels, de lutte contre l'incendie

canalisation en eau, *fém.* = **canalisation humide**, *fém.* — alimentée en eau en permanence

canalisation sèche, fém.= **colonne sèche**, *fém.* — alimentée en eau par les pompiers lors de la lutte contre l'incendie

(1) **détecteur**, *masc.* (**plafonnier** [1a] / **mural** [1b]) (de gaz, de fumée, d'élévation de température, optique)

(2) **déclencheur manuel**, *masc.* = **DM** = **boîte à briser**, *fém.*

(3) **centrale**, *fém.* = **centralisateur**, *masc.* (**de détection incendie**) = **CDI** ; **de mise en sécurité incendie** = **CMSI**

(4) **diffuseur sonore**, *masc.* (**non autonome**) = **DSNA** ou **bloc autonome**, *masc.* (**d'alarme sonore**) = **BAAS** — à batteries intégrées

(5) **extincteur**, *masc.* (**portatif** [5a] / **sur roues** [5b])

(6) **sprinkleur**, *masc.* = **extincteur automatique**, *masc.* (**debout** [6a]/ **pendant** [6b]) = **sprinkler**, *masc.* *(anglais)*

(7) **poste de contrôle**, *masc.* — commande l'alimentation des sprinkleurs

(8) **robinet d'incendie armé**, *masc.* = **RIA**

(9) **robinet d'arrêt**, *masc.*

(10) **dévidoir**, *masc.*

(11) **tuyau semi-rigide**, *masc.* [11a] ou **tuyau plat**, *masc.* [11b]

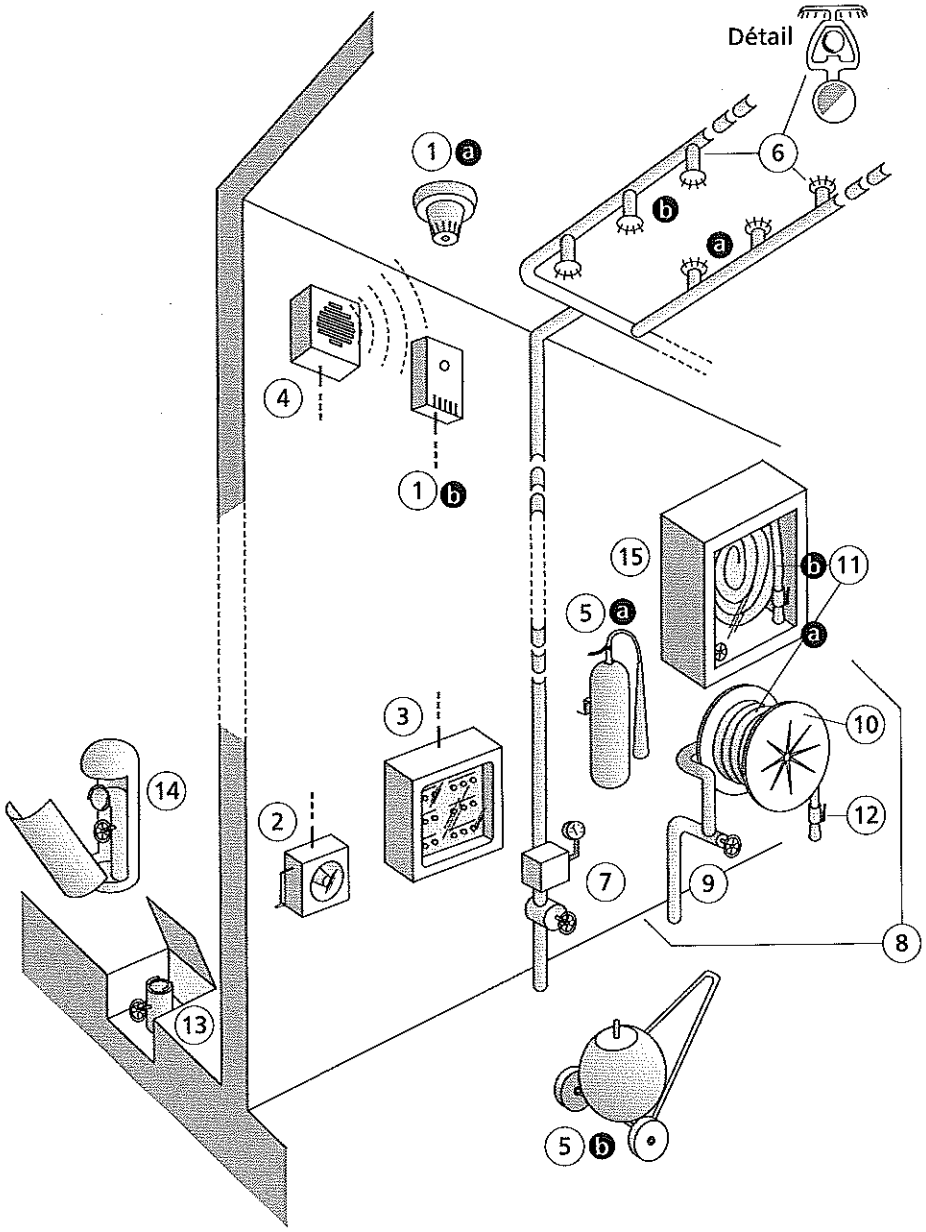
(12) **robinet diffuseur**, *masc.* = **lance**, *fém.*

(13) **bouche d'incendie**, *fém.*

(14) **poteau d'incendie**, *masc.* — improprement appelé « borne d'incendie »

(15) **poste d'eau mural**, *masc.*

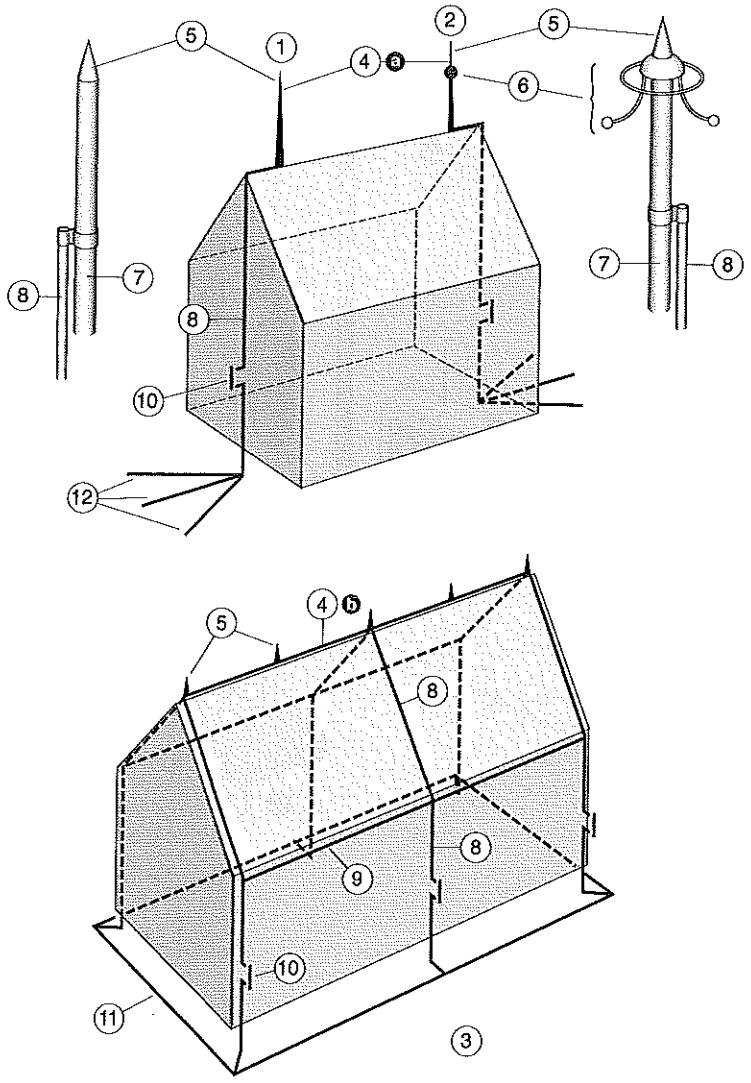
101 LES ÉQUIPEMENTS DE COMMUNICATION ET DE SÉCURITÉ



101.5 Protection contre la foudre

(1) **paratonnerre (à tige) de Franklin**, *masc.*
(2) **paratonnerre (à tige) ionisant**, *masc.* — incluant une source excitatrice aux radioéléments
(3) **paratonnerre à cage**, *masc.* (**de Faraday**)
(4) **capteur**, *masc.* = **dispositif de capture**, *masc.* (**à tige** [4a] / **à fils** [4b])
(5) **pointe**, *fém.*
(6) **dispositif d'amorçage**, *masc.*
(7) **hampe**, *fém.*
(8) **conducteur de descente**, *masc.* = **descente**, *fém.*
(9) **conducteur de ceinturage**, *masc.*
(10) **borne de coupure**, *fém.*
(11) **prise de terre en boucle**, *fém.*
(12) **prise de terre en patte d'oie**, *fém.*

parafoudre — *voir fiche n° 90.4*



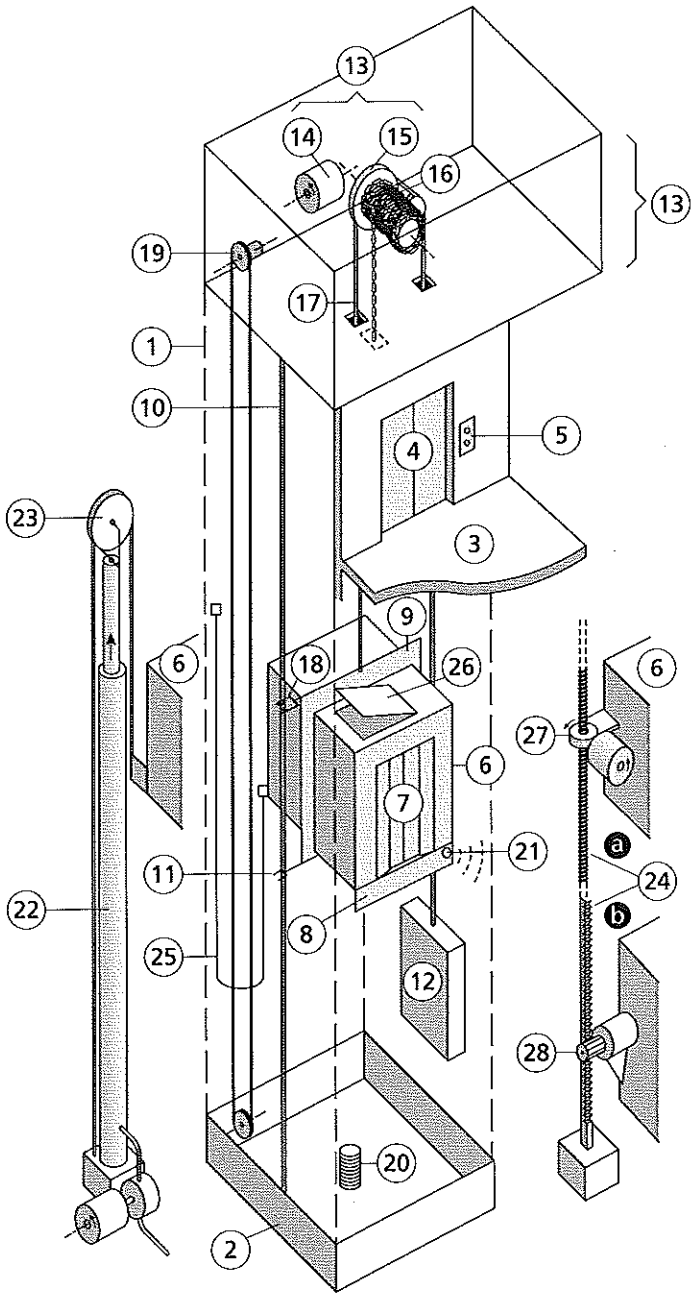
102.1 Variétés de systèmes d'assistance mécanique

motorisation, *fém.* — *général* ; dispositif mécanique actionnant une porte, une fermeture, etc.
asservissement, *masc.* — *général* ; dispositif mécanique actionnant la commande d'un équipement : pompe, vanne, etc., en fonction de certaines variations de conditions
télécommande, *fém.* — *général* ; dispositif actionnant à distance le déclenchement d'un équipement
ascenseur, *masc.* — appareil élévateur de personnes et de charges accompagnées
batterie d'ascenseurs, *fém.* — ascenseurs groupés et synchronisés
ascenseur *suspendu*, *masc.* = à câble, à chaîne / **ascenseur *supporté***, *masc.* = à vérin hydraulique, à vis, à crémaillère
ascenseur (hydraulique) à action directe, *masc.* — à cabine directement supportée par un verin hydraulique
ascenseur (hydraulique) à action indirecte, *masc.* — dont le vérin agit sur le câble porteur de cabine
élévateur, *masc.* — toute machine destinée à élever des charges ou des personnes dans des conditions particulières
élévateur pour personne à mobilité réduite, *masc.* — en général
plate-forme (ou **table**) **élévatrice**, *fém.* = **plateau élévateur**, *masc.* — vertical, pour fauteuil roulant, colis...
monte-handicapés, *masc.* = **translateur pour personnes handicapées**, *masc.* — oblique, le long d'un escalier
monte-charge, *masc.* — élévateur de charges inaccessible aux personnes ; selon sa destination : **monte-voitures**, *masc.*, **monte-plats**, *masc.*, **monte-documents**, *masc.*
escalier mécanique, *masc.* — dont les marches s'élèvent mécaniquement
trottoir roulant, *masc.* — dont la bande avance mécaniquement
nacelle, *fém.* (d'entretien de façade) — plate-forme à déplacement vertical et horizontal pour accéder aux parois extérieures d'un bâtiment élevé ; la nacelle est déplacée par une **tourelle**, *fém.* (en rotation) portée par un **chariot**, *masc.* (en translation)

102.2 Composants des ascenseurs

(1) **gaine**, *fém.* = **cage**, *fém. (ancien)* = **pylône**, *masc.* (en cas d'ossature porteuse autostable)
(2) **cuvette**, *fém.*
(3) **palier**, *masc.*
(4) **porte palière**, *fém.* (coulissante, battante ; *voir fiche n° 53.1 « Variétés de portes »*)
(5) **bouton d'appel**, *masc.*
(6) **cabine**, *fém.* (d'ascenseur) = **benne**, *fém.* (de monte-charge)
(7) **porte de cabine**, *fém.* (coulissante, pliante, battante ; *voir fiche n° 53.1 « Variétés de portes »*)
(8) **garde-pieds**, *masc.*
(9) **étrier**, *masc.*
(10) **guide**, *masc.*
(11) **coulisseau**, *masc.*
(12) **contrepoids**, *masc.*
(13) **machinerie**, *fém.* ≠ **local des machines**, *masc.* (*cependant souvent désigné par* **machinerie**)
(14) **treuil**, *masc.*
(15) **poulie**, *fém.* (entraînement à adhérence)
(16) **tambour**, *masc.* (entraînement à ***treuil*** attelé)
(17) **suspente**, *fém.* (en général), **câble**, *masc.*, **chaîne**, *fém.*
(18) **parachute**, *masc.*
(19) **régulateur**, *masc.* = **limiteur de vitesse**, *masc.*
(20) **amortisseur**, *masc.*
(21) **isonivelage**, *masc.* (**dispositif d'**) ; corrige les différences de niveaux dues aux chargements et déchargements
(22) **vérin**, *masc.*
(23) **moufle**, *masc.*
(24) **vis sans fin**, *fém.* [24a] ou **crémaillère**, *fém.* [24b]
(25) **câble pendentif**, *masc.* — câble électrique relié à la cabine
(26) **trappe**, *fém.*
(27) **écrou porteur**, *masc.*
(28) **pignon**, *masc.*

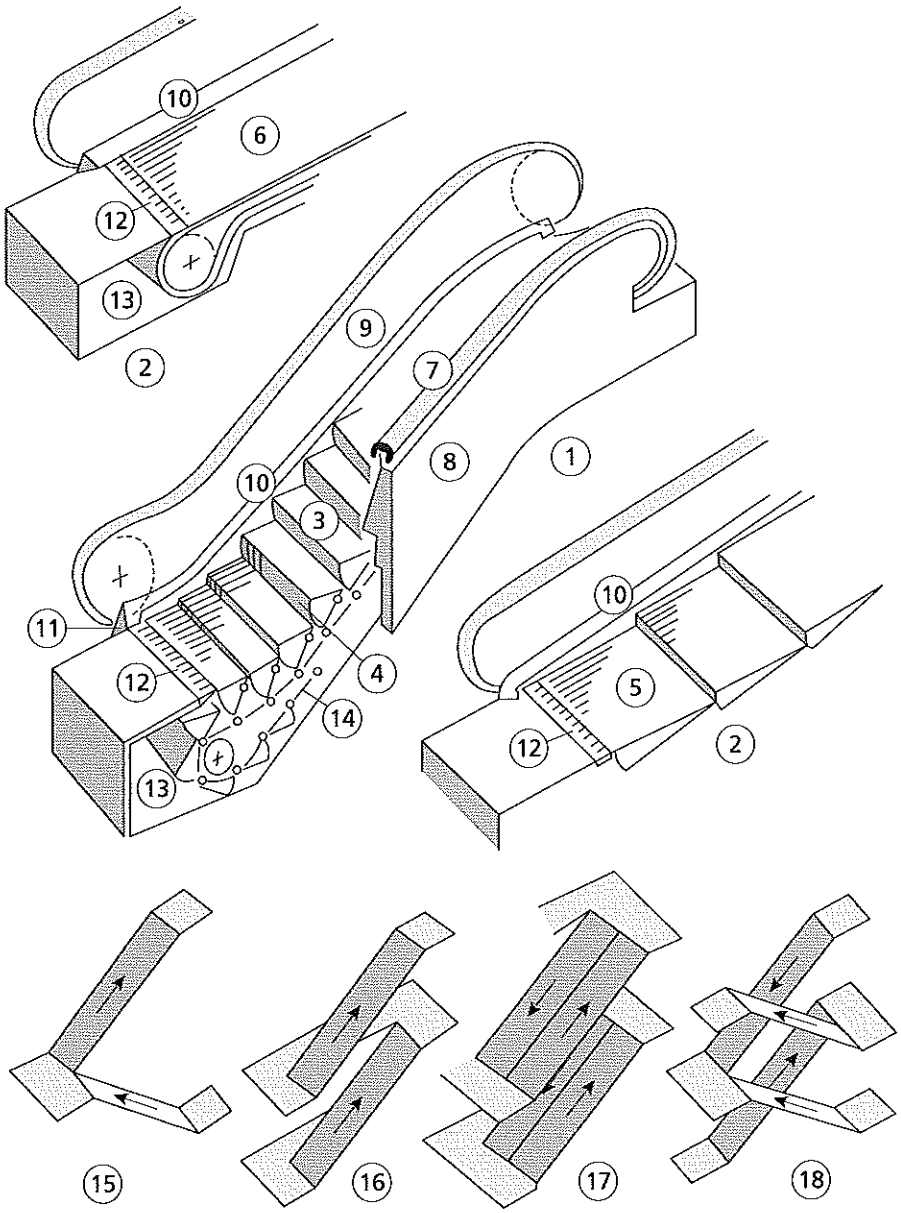
102 L'ASSISTANCE MÉCANIQUE : ASCENSEUR ET MOTORISATION



102.3 Composants des escaliers mécaniques et trottoirs roulants

(1) **escalier mécanique**, *masc.*
(2) **trottoir roulant**, *masc.*
(3) **marche**, *fém.*
(4) **contremarche**, *fém.*
(5) **plateau**, *masc.*
(6) **bande**, *fém.*
(7) **main courante**, *fém.*
(8) **balustrade**, *fém.*
(9) **panneau intérieur**, *masc.* (de la balustrade)
(10) **plinthe**, *fém.*
(11) **déflecteur**, *masc.*
(12) **peigne**, *masc.*
(13) **machinerie**, *fém.*
(14) **chaîne d'entraînement**, *fém.*
(15) **disposition en continu**, *fém.*
(16) **disposition interrompue**, *fém.*
(17) **disposition en parallèle**, *fém.*
(18) **disposition en ciseaux**, *fém.*

102 L'ASSISTANCE MÉCANIQUE : ASCENSEUR ET MOTORISATION



Achevé d'imprimer
sur les presses de Maury-Eurolivres S.A.
45300 Manchecourt
Dépôt légal : septembre 1996
N° d'imprimeur : F96/53867 G

Achevé d'imprimer
sur les presses de Maury-Eurolivres S.A.
45300 Manchecourt
Dépôt légal : septembre 1995
N° d'imprimeur : J94/48110 G